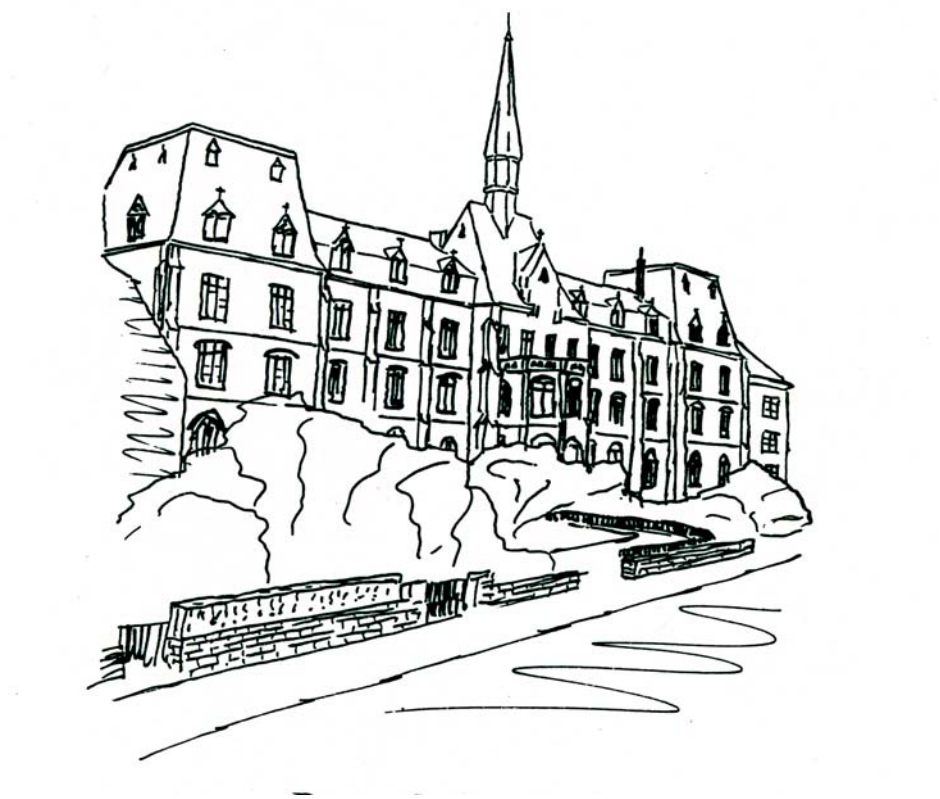
Lycée Technique des Arts et Métiers

# PROJET DE FIN D'ETUDES 2001/2002

## Ansteuerung eines Verarbeitungszentrums mittels SPS




Schüler:

BASTIAN Marc
14, cité Bel'Air
L-8381 Kleinbettingen

DA SILVA Bruno
28, rue Aloyse Kayser
L-4743 Pétange

DICHTER Charles
28, rte de Bastogne
L-9512 Wiltz

FERREIRA Marco
9, rue du Gaz
L-4573 Differdange

HENSCHEN Stéphane
80, rue de Strassen
L-8094 Bertrange

OLINGER Luc
2, rue Woellenter
L-8822 Kuborn

PRUMBAUM Laurent
58, rte de Mersch
L-7432 Gosseldange

WILDSCHÜTZ Yves
26, rue Schintgen
L-3330 Crauthem

Betreuer:

WOLMERING Claude

# 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis..... 1

2. Einleitung.....4
   2.1 Vorwort.....4
   2.2 Darstellung des Themas.....4
   2.3 Zur Verfügung stehendes Material.....4
   2.4 Ziel des Projektes..... 4

3. Hauptteil..... 5
   3.1 Arbeitsverteilung.....5
   3.2 Erklärung der einzelnen Teile der Anlage.....7
      3.2.1 Bearbeitungszentrum.....7
         3.2.1.1 Allgemeine Erklärungen.....7
         3.2.1.2 Funktion der verschiedenen Elemente..... 8
      3.2.2 Knickarmroboter..... 10
         3.2.2.1 Allgemeine Erklärungen.....10
         3.2.2.2 Funktion der verschiedenen Elemente..... 11
      3.2.3 SPS (Speicherprogrammierte Steuerung)..... 13
      3.2.4 Handprogrammiergerät (HHP)..... 14
         3.2.4.1 Allgemeines..... 14
         3.2.4.2 Einlesen der Tasten am HHP und darstellen am LCD-Display.....14
      3.2.5 Anschluss an der SPS..... 20
      3.2.6 Spannungsstabilisiertes Netzteil..... 21
         3.2.6.1 Netzteil zum speisen der Fischertechnikanlage.21
         3.2.6.2 Bestückungsliste..... 21
         3.2.6.3 Layout der Platine..... 22
         3.2.6.4 Erklärung zur Platine.....22
      3.2.7 Relaisschaltung.....23
         3.2.7.1 Auswahl der Schaltung..... 23
         3.2.7.2 Aufbau der Schaltung..... 23
         3.2.7.3 Schaltplan..... 23
         3.2.7.4 Erklärungen zur Schaltung.....24
         3.2.7.5 Anschluss an die Relaisschaltung..... 25
         3.2.7.6 Bauteileliste.....26
         3.2.7.7 Layout..... 26
         3.2.7.8 Bestückungsplan.....27
      3.2.8 Klemmleisten.....28
         3.2.8.1 Allgemeines..... 28
         3.2.8.2 Aufgaben der verschiedenen Klemmleisten..... 28

3.2.9 Steuerpult....29
3.2.9.1 Erklärungen zum Steuerpult.... 29
3.2.9.2 Bedienelemente....29
3.2.9.3 Kontrollleuchten.... 29
3.2.9.4 Layout der Platine....30
3.2.9.5 Erklärung zur Platine....30
3.2.9.6 Bestückungsliste....30
3.2.10 Erklärungen zur Lookout Software....31
3.3 Verkablung....32
3.3.1 Typischer Anschluss.... 32
3.3.1.1 Anschluss des Not-Aus Schalter....32
3.3.1.2 Anschluss des Drehschalters S1.... 33
3.3.1.3 Typischer Anschluss eines Schalters.... 34
3.3.1.4 Typischer Anschluss des Endtasters.... 35
3.3.1.5 Typischer Anschluss des Motors des Verarbeitungszentrums....36
3.3.1.6 Typischer Anschluss für die Motoren am Roboter.... 37
3.3.1.7 Typischer Verlauf der Meldeleuchten.... 38
3.3.1.8 Typischer Anschluss einer LED.... 39
3.3.1.9 Typischer Anschluss für die Ventile der Verarbeitung.... 40
3.3.2 Schaltungen.... 41
3.4 Funktionsweise der Anlage....42
3.4.1 Ablauf der Verarbeitungsschritte....42
3.4.1.1 Ablauf im manuellen Betrieb....42
3.4.1.2 Ablauf im Automatik- und im Fernbetrieb....42
3.4.2 Betriebsanleitung: Bearbeitungszentrum und Roboter....48
3.4.2.1 Allgemeines.... 48
3.4.2.2 Modus Manuell....48
3.4.2.3 Modus Automatik.... 53
3.4.2.4 Modus Fernbetrieb....55
3.5 Erklärung der Progamme....58
3.5.1 Zuordnungsliste der Eingänge und Ausgänge.... 58
3.5.1.1 SPS1: Bearbeitungszentrum und Förderband... 58
3.5.1.2 SPS2: Roboter.... 59
3.5.2 Verbindung der zwei SPS.... 60
3.5.2.1 Grundprinzip des Datentransfers.... 60
3.5.2.2 Parent_SPS.... 61
3.5.2.3 Einstellungen der Child-SPS.... 63
3.5.2.4 Zuordnungsliste SPS1.... 64
3.5.2.5 Zuordnungsliste SPS2.... 65
3.5.3 Programm des Bearbeitungszentrum.... 66
3.5.3.1 Allgemeines.... 66
3.5.3.2 Auswahl des Betriebsmodus....66
3.5.3.3 Betriebsmodus Manuell.... 67
3.5.3.4 Betriebsmodus Automatik/Fernbetrieb....68
3.5.3.5 Zuordnungsliste.... 74

3.5.4 Programm des Förderbandes..... 76
3.5.4.1 Flussdiagramm..... 77
3.5.4.2 Zuordnungsliste: Merker..... 78
3.5.4.3 Zuordnungsliste: Register..... 78
3.5.5 Programm des Roboters..... 79
3.5.5.1 Flussdiagramm Manuellbetrieb..... 79
3.5.5.2 Flussdiagramm Automatik-/Fernbetrieb..... 80
3.5.5.3 Zuordnungsliste: Merker..... 82
3.5.5.4 Zuordnungsliste: Register..... 84
3.5.6 Funktionsweise der Software Lookout..... 91
3.5.6.1 Erstellen einer neuen Kontrolltafel..... 92
3.5.6.2 Erstellen der übrigen Kontrolltafeln..... 93
3.5.6.3 Erstellen der Kommunikation zwischen Lookout und der SPS..... 94
3.5.6.4 Erstellen der Pushbuttons..... 96
3.5.6.5 Erstellen der Verbindungen zwischen den einzelnen Kontrolltafeln..... 99
3.5.6.6 Erstellen der database..... 101
3.5.6.7 Anzeige eines logischen Ausdrucks..... 103
3.5.6.8 Zeichnen von Rohrverbindungen..... 107
3.5.6.9 Beschriftung der Elemente..... 109
3.5.6.10 Erzeugung eines Spinners..... 110
3.5.6.11 Kopieren von Ausdrücken..... 111
3.5.6.12 Erzeugung eines Flip-Flop-Schalters..... 112
4. Zusammenfassung..... 118
4.1 Aufgabenstellung..... 118
4.2 Lösungsweg..... 118
4.3 Ergebnis..... 119
4.4 Ausblick..... 119
5. Literaturhinweis..... 120
6. Danksagung..... 121
7. Eigenständigkeitserklärung..... 122
8. Anhang..... 123

# 2. Einleitung

## 2.1 Vorwort

Unsere Gruppe besteht aus 8 Schülern, welche alle die Klasse T3EE (Elektrotechnik - Energie) besuchen. Da wir die gleiche Klasse besuchen, kennt jeder den anderen und die Teamarbeit verläuft sehr gut und ohne Probleme.

## 2.2 Darstellung des Themas

Für die Abschlussarbeit unserer Gruppe ist die Ansteuerung einer elektropneumatischen Bearbeitungszentrum und einem Knickarmroboter mittels SPS. Die Anlage soll manuell und automatisch durchführbar sein.

## 2.3 Zur Verfügung stehendes Material

Die Bearbeitungszentrale und der Roboter werden uns schon fertig aus Fischer-Technik zur Verfügung gestellt. Sowie 2 SPS der Marke MODICON und 4 Computer. 3 Stück benötigen wir um die beiden SPS zu programmieren und 1 Computer wird für die Prozessvisualisierungssoftware LOOKOUT gebraucht.

## 2.4 Ziel des Projektes

Ziel der Abschlussarbeit ist es, die bisherigen Grundkenntnisse und Erfahrungen der letzten Jahren in die Praxis umzusetzen. Von unserem Team wird verlangt, die gesamte Anlage aufzubauen, miteinander zu verkabeln und anhand von PC die SPS zu programmieren, damit die Anlage den gefragten Anforderungen entspricht.

Dieses Projekt soll uns wichtige Erfahrungen mit auf den Weg geben, sei es für die Arbeitswelt oder sogar für die weiteren Studienjahre.

# 3. Hauptteil

## *3.1 Arbeitsverteilung*

In der ersten Stunde des Projekts wurde die Arbeit, welche uns vom Projektleiter gestellt wurde genau analysiert. Die einzelnen Schritte die wir zu realisieren hatten, wurden aufgeschrieben, und gerecht unter uns aufgeteilt. Es wurden einzelne Gruppen gebildet um die Arbeit best möglich zu realisieren.

Das gesamte Projekt wurde wiederum in zwei Phasen unterteilt.

In der ersten Phase ging es um den Aufbau auf der Arbeitsplatte, Realisierung und Herstellung der einzelnen Platinen und die gesamte Verkabelung von Roboter und Zentrale mit den hierfür bestimmten Platinen.

In der zweiten Phase wurden die gesamte Verarbeitungszentrale und der Roboter programmiert. Die gesamte Programmation wurde mittels PC hergestellt und zur SPS weitergeleitet.

**Bemerkung:**

Die Gruppe, welche für die Lookout-Programmierung zuständig war, musste sich zuerst in den Programm des Lookout hineinarbeiten und war während den 2 Phasen für diese Programmation zuständig.

- **PHASE 1:**

| ARBEIT | NAME |
|---|---|
| ▪ Aufbau der einzelnen Elemente auf der Platte<br>▪ Verkabelung | BASTIAN Marc<br>DICHTER Charles |
| ▪ Realisierung des Steuerpultes<br>▪ Realisierung des 9V-Netzteiles | PRUMBAUM Laurent |
| ▪ Verbindung der 2 SPS | OLINGER Luc |
| ▪ Ertesten des HHP | WILDSCHÜTZ Yves |
| ▪ Realisierung der Relaisplatinen<br>▪ Mithilfe der Verkabelung | HENSCHEN Stéphane |
| ▪ Lookout-Programmierung | DA SILVA Bruno<br>FERREIRA Marco |

- **PHASE 2:**

| ARBEIT | NAME |
|---|---|
| ▪ SPS Programmierung des Verarbeitungszentrums | DICHTER Charles<br>HENSCHEN Stéphane |
| ▪ SPS Programmierung des Förderbandes | OLINGER Luc<br>PRUMBAUM Laurent |
| ▪ SPS Programmierung des Roboters | BASTIAN Marc<br>WILDSCHÜTZ Yves |
| ▪ Lookout-Programmierung | DA SILVA Bruno<br>FERREIRA Marco |

## *3.2 Erklärung der einzelnen Teile der Anlage*

### 3.2.1 Bearbeitungszentrum

#### 3.2.1.1 Allgemeine Erklärungen

Das Bearbeitungszentrum besteht aus Fischer-Technik und simuliert ein industrielles Bearbeitungszentrum. Die Anlage besitzt Motoren, Endtastern und pneumatische Ventile.

Das Bearbeitungszentrum hat die Aufgabe sieben Chips zu verarbeiten und diese anschließend über ein Förderband an eine Ausgangsposition, welche sich am Ende des Förderbandes befindet, zu bringen. Von dieser Position aus werden die Chips von einem Knickarmroboter abgeholt und in Container gelegte.

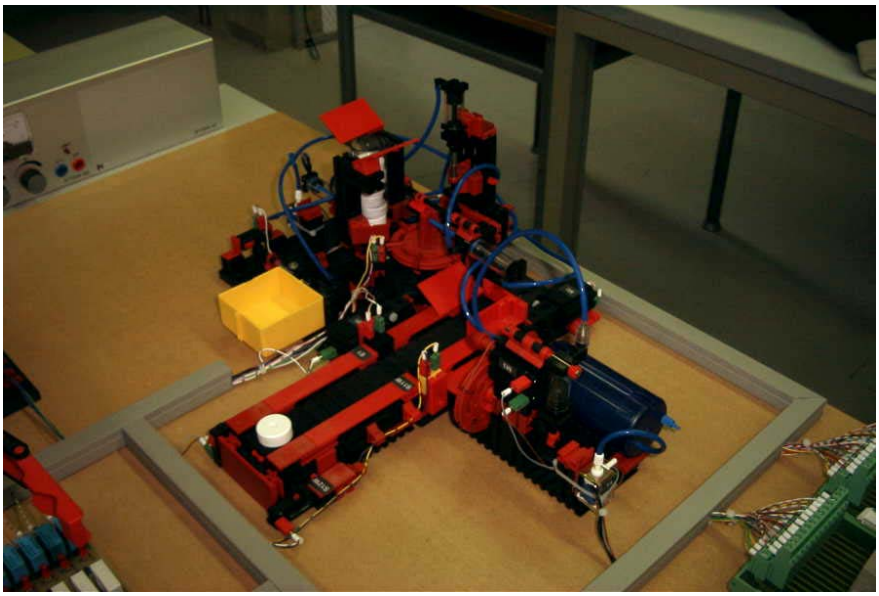


*Abb.1: Photo des Bearbeitungszentrums*

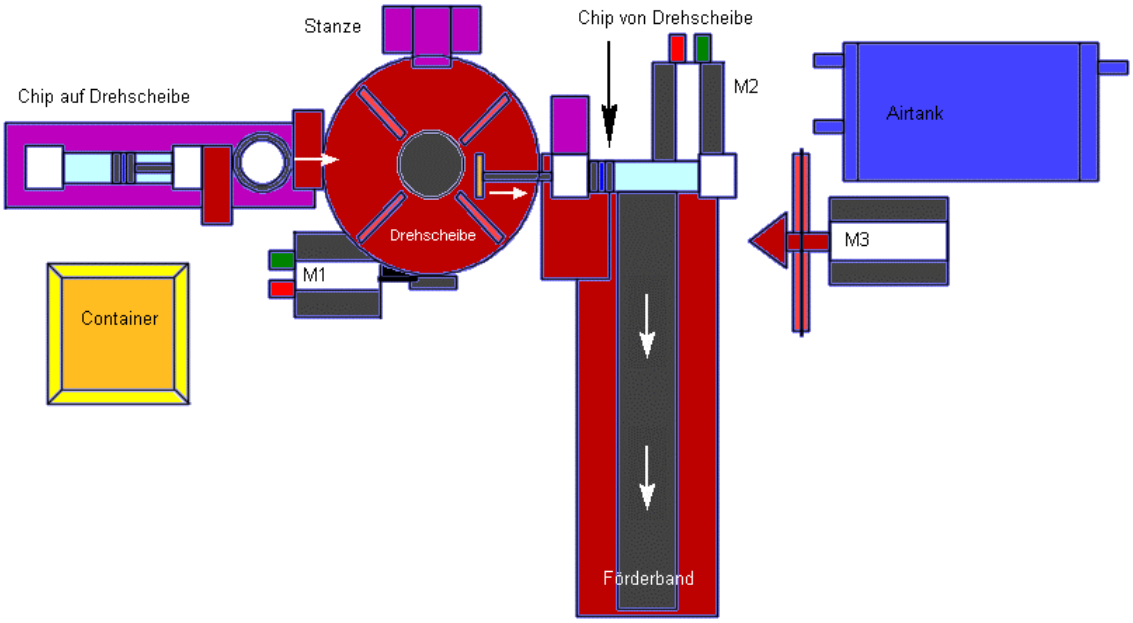



*Abb. 2: Schema des Bearbeitungszentrums*

### 3.2.1.2 Funktion der verschiedenen Elemente

Motoren:

- **Motor M1:** Dieser Motor treibt die Drehscheibe an welche die Aufgabe hat die Chips vom Silo aus zur Stanze zu bewegen und weiterhin bis zu dem Platz, wo die Chips auf das Fließband befördert wird.
- **Motor M2:** Dieser Motor treibt das Fließband an, die Aufgabe des Fließbandes besteht darin, den Chip vom Abwurfplatz hin zum Aufnahmeplatz für den Roboter zu befördern.
- **Motor M3:** Dieser Motor arbeitet als Kompressor, dieser sorgt dafür da das pneumatische Leitersystem mit Druckluft versorgt ist.

Ventile:

- **Ventil Y1:** Dieses Ventil sorgt dafür, dass zwei Kolben gleichzeitig betätigt werden. Der eine Kolben ist dafür zuständig die Chips aus dem Lagersilo auf die Drehscheibe zu legen, und der andere Kolben ist dafür zuständig dass gleichzeitig die Chips von der Drehscheibe auf das Förderband gelegt werden.
- **Ventil Y2:** Dieses Ventil hat die Aufgabe, den Vorgang vom Ventil Y1 zurück zu setzen.
- **Ventil Y3:** Dieses Ventil wird benötigt um die Chips zu stanzen
- **Ventil Y4:** Dieses Ventil wird benötigt damit beim Betätigen vom NOTAUS das pneumatische Leitersystem entlüftet wird.

Endtaster, Zählschalter und Lischtschranke:

- **Zählschalter S10W:** Dieser Taster wird benötigt um zu wissen wo sich die Drehscheibe befindet, da man sonst nicht weiß wann man den Chip stanzen soll.
- **Lichtschranke S11W:** Dieser Schalter besteht aus einer Fotozelle. Diese hat die Aufgabe dem Roboter mitzuteilen sich zum Aufnahmeplatz zu bewegen, wenn der Chip den Lichtstrahl der Fotozelle durchquert hat.
- **Zählschalter S12W:** Dieser Taster arbeitet als Zählschalter für das Förderband. Nachdem der Chip die Fotozelle durchquert hat, wird von diesem Taster aus eine vorprogrammierte Anzahl an Schritten durchlaufen bis das Förderband dann zum Stillstand kommt, ohne dass ein Chip am Ende herunterfällt.
- **Endtaster S13W:** Dieser Taster arbeitet als Enddrucktaster. Bei Erreichen eines bestimmten Drucks wird dieser Taster betätigt, welches zur Folge hat, dass der Kompressor 10 Sekunden später ausgeschaltet wird. Fällt der Druck so stark ab, dass der Taster nicht mehr betätigt ist, läuft der Kompressor wieder an.

## 3.2.2 Knickarmroboter

### 3.2.2.1 Allgemeine Erklärungen

Der Knickarmroboter besteht aus Fischer Technik und soll einen Industrieroboter simulieren.

Der Roboter kann folgende Bewegungen realisieren:

- Er kann sich ganz um sich selbst drehen
- Seinen Greifarm nach vorn- und hintenfahren
- Den Arm heben und senken
- Und seine Zange öffnen und schliessen

Der Knickarmroboter hat die Aufgabe die vom Bearbeitungszentrum verarbeitete Chips von der Abnahmestelle am Förderband in den Container zu legen. Die Bewegungen des Knickarmroboters werden von den Motoren M4, M5, M6 und M7 angetrieben. Diese Bewegungen werden durch Endtaster sowie durch Zählschalter überwacht.

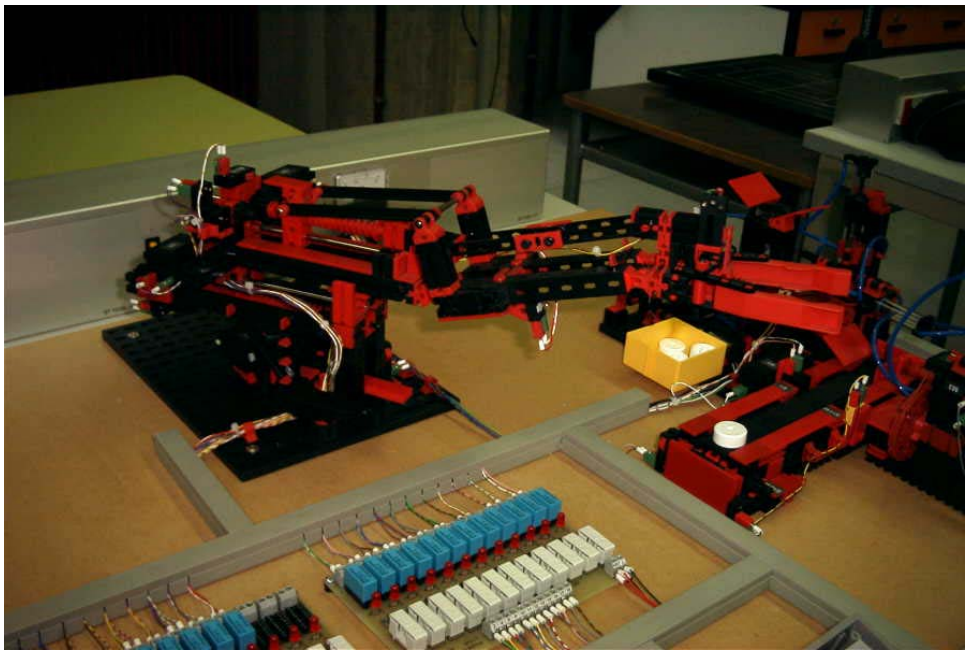


*Abb.3: Photo des Knickarmroboters*

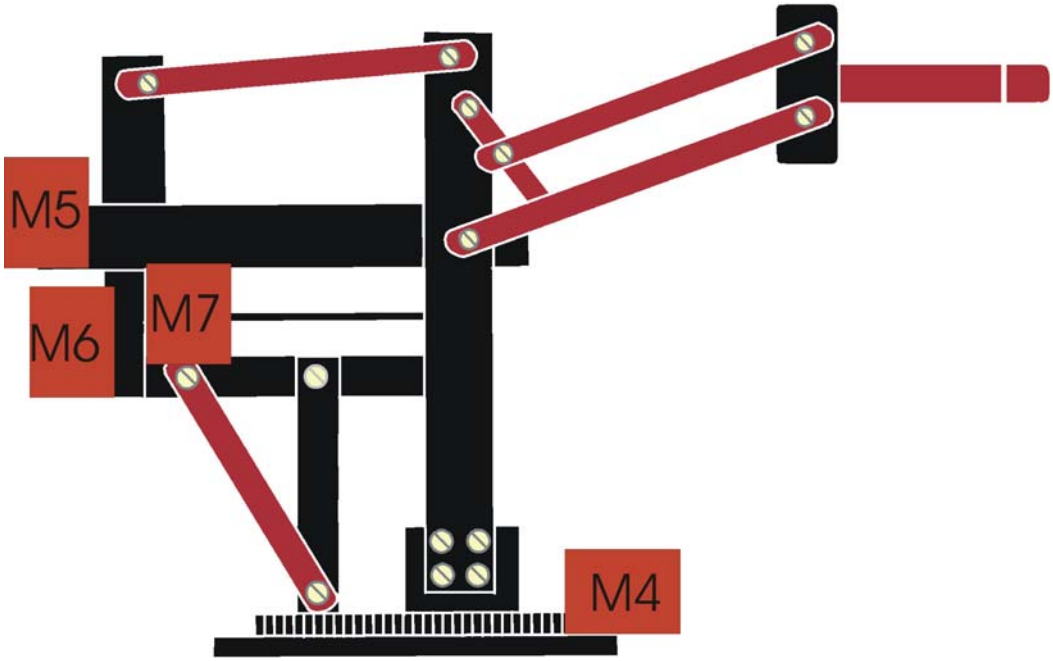



*Abb.4: Schema des Knickarmroboters*

### 3.2.2.2 Funktion der verschiedenen Elemente

Motoren:

- **Motor M4 :** Dieser Motor ist zuständig für die Links- und Rechtsdrehungen des Roboters. Der Roboter kann sich um seine eigene Achse drehen, wir benötigen jedoch nur die Drehung von der Homeposition bis zur Abnahmestelle am Förderband.

- **Motor M5 :** Dieser macht es dem Roboter möglich seinen Greifarm zu heben und zu senken. In unserem Fall macht der Greifarm seine grösste Bewegung, wenn er aus der Homeposition aus bis zum Förderband hinab fahren muss.

- **Motor M6 :** Ist zuständig um den Roboter nach vorn respektiv zurückzufahren. Dieser Motor wird in unserer Anlage am wenigsten gebraucht, da diese Bewegung nur einen kleinen Weg macht.

- **Motor M7 :** Wird benötigt, damit die Zange sich öffnen und schliessen kann dh. den Chip greifen oder fallen lassen kann. Das ist der Fall beim Greifen des Chips bei der Abnahmestelle am Förderband und beim Ablassen im Container.

Endtaster und Zählschalter:

- **Zählschalter S14W:** Dieser Zählschalter ist für die Drehscheibe und zählt hier die 34 eingestellten Schritte, welche der Roboter von der Homeposition zum Förderband benötigt. Vom Band zum Container wurden 21 Schritte programmiert, damit der Chip genau in den Container fällt.

- **Endtaster S15W:** Dieser Endtaster ist für die Drehscheibe des Roboters. Dreht der Roboter sich Richtung Endtaster und drückt diesen ein, so wird der Motor M4 für das Drehen des Roboters ausgeschaltet.

- **Zählschalter S16W:** Der Zählschalter ist zuständig um die Hebungen und Senkungen zu zählen. In diesem Fall sind es 51 Schritte welche der Zähler von der Homeposition bis zum Förderband zu zählen hat. Von hier aus werden 7 Schritte bis zum Container gezählt wo sich der Roboter hebt.

- **Endtaster S17W:** Dieser Endtaster wird für das Heben und Senken des Robotergreifarmes gebraucht. Drückt der Roboterarm den Endtaster beim heben ein, so schaltet dieser den Motor M5 des Roboters sofort ab.

- **Zählschalter S18W:** Zählschalter der das Vor- und Rückfahren des Roboterarmes zählt. Er Zählt insgesamt 21 Schritte welche der Arm von der Homeposition bis zum Förderband vorfahren muss. Mit dieser Position, (Anzahl von Schritten) kann der Roboter ebenfalls bis zum Container vorfahren.

- **Endtaster S19W:** Der Endtaster ist vorgesehen um den Motor M6 zu stoppen, wenn der Greifarm den Endtaster eindrückt beim Zurückfahren.

- **Zählschalter S20W:** Dieser Zählschalter ist zum Zählen der Schritte, welche die Zange beim Offnen respektiv beim Schliessen braucht. Es wurden 14 Schritte programmiert, damit die Zange sich ganz öffnet.

- **Endtaster S21W:** Dieser Endtaster steht zur Verfügung um den Motor M7 zu stoppen, wenn die Zange den Endtaster gedrückt hat.

### 3.2.3 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)

Begriffserklärung

SPS = Speicherprogrammierbare Steuerung

Warum werden heute fast nur noch SPS Steuerungen verwendet?

Da man die Funktion verdrahteter Steuerungen nur durch eine geänderte Verdrahtung beeinflussen kann, ist der Einsatz der speicherprogrammierbaren Steuerungen so wichtig. Soll nämlich die Funktion einer Anlage geändert werden, so muss nur das Programm geändert werden.

Allgemeiner Aufbau der SPS:

Bestandteile einer SPS sind die Eingabeeinheit, die Zentraleinheit und die Ausgabeeinheit . Die Zentraleinheit enthält Programmspeicher, Zeitgeber, Steuerwerk und Merker. Die Einheiten sind durch Busleitungen miteinander verbunden.

Programmierung:

Eine Steuerungsaufgabe kann mit einem Handprogrammiergerät oder per PC-Software programmiert werden.

*Arten der Programmierung:*

- Funktionsplan (FUP)
- Anweisungsliste (AWL)
- Kontaktplan (KOP)

In unserem Projekt wurden zwei SPS der Marke AEG benutzt.

AEG Modicon Micro (612/00)

Diese SPS besitzt 16 digitale Eingänge und 12 Relaisausgänge.Weiter sind noch 4 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge vorhanden.

Die SPS wurde per PC mit der Programmiersoftware LMODSOFT programmiert.

Die Programmiersoftware arbeitet nach dem Verfahren des Kontaktplan (KOP).

*Kontaktplan (KOP):*

Der Kontaktplan enthält Symbole für die Abfrage der Eingangssignale, der Merker und Zeitgeber und für die Zuweisung zu den Ausgängen. Die Symbole werden in Netzwerken zusammengefasst welche die Funktion eines Schaltausganges bestimmen.

## 3.2.4 Handprogrammiergerät (HHP)

### 3.2.4.1 Allgemeines

Der Roboter soll im Manuellbetrieb über die Tasten 0 bis 9 des Handprogrammiergerät (HHP) der SPS gesteuert werden. Ebenso soll die Augenblickliche Bewegung auf dem LCD-Display des angezeigt werden.

***Notwendige Einstellungen***

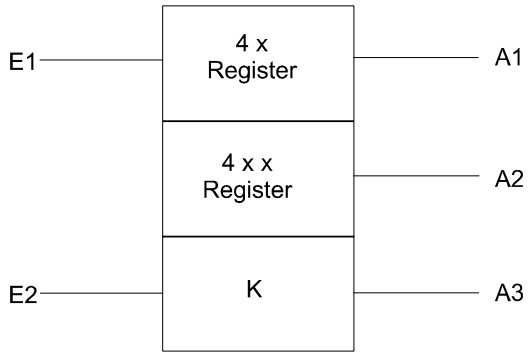
SPS: Der Comm Port an dem das HHP angeschlossen ist muss über das Progamm Modsoft auf *ASCII / Modbus* eingestellt werden um eine Zeichenübertragung zwischen der SPS und dem HHP zu ermöglichen.

HHP: Das HHP muss in den *Simple Massage* Modus geschaltet werden. Dieses Menü erreicht man ausgehend vom Hauptmenü durch anwählen folgender Schritte:

- Next Menu
- Slave HHP
- Simple Massage

### 3.2.4.2 Einlesen der Tasten des HHP und darstellen im LCD Display

Um die Tasten des HHP in unserer Progrmmiersoftwear nutzen zu können verwenden wir einen Comm Baustein der in Modsoft unter *ELEMENTS / BUILT / COMM* zu finden ist. Mit dem gleichen Baustein, lediglich mit einer anderen Konfiguration ist es möglich einzelne Befehle auf dem Display des HHP darzustellen.




***Ausgänge:***

**A1:** Aktiver Ausgang

**A2:** 1 Zyklus EIN wenn ein Fehler festgestellt wird

**A3:** 1 Zyklus EIN wenn Funktion beendet

***Eingänge:***

**E1:** Aktivieren des Comm-Blockes

**E2:** Unterbrechen des Comm-Blockes

***Register:***

**4 x :** Formatangabe
**4 x x:** Zielregister
**K :** Erwartete Zeichen

In Register 4 x und in den 9 folgenden Registern wird der Comm-Block definiert und hat seine Register die vom Befehl intern benötigt werden:

| Register | Registerinhalt |
|---|---|
| 4 x | *Definiertes Nachrichtenformat.* Aus Tabelle |
| 4 x + 1 | Comm Fehlerstatus |
| 4 x + 2 | *Anzahl vorhandener/erwarteter* Datenfelder |
| 4 x + 3 | Anzahl verarbeitete Datenfelder (wird vom Befehl verwaltet) |
| 4 x + 4 | Reserviert für Modicon |
| 4 x + 5 | *Port Nummer des HHP* |
| 4 x + 6 | Reserviert Modicon |
| 4 x + 7 | Reserviert Modicon |
| 4 x + 8 | Reserviert Modicon |
| 4 x + 9 | Aktiver Statustimer |

Der Wert des 4 x Register wird je nachdem ob schreiben oder lesen benötigt wird aus der Tabelle *„Definierte Nachrichtenformate"* entnommen und ins Register eingegeben.

| Format | Dezimalformat-angabe |
|---|---|
| Flush des Eingangs-Puffers | 1000 |
| Flush des Eingabebytes, kein CR/LF | 1001 |
| Lesen von ASCII Zeichen, kein CR/LF | 1010 |
| Schreiben von ASCII Zeichen, kein CR/LF | 1110 |
| Lesen von ASCII Zeichen, CR/LF | 1020 |
| Schreiben von ASCII Zeichen, CR/LF | 1120 |
| Lesen Integer, kein CR/LF | 1031 ... 1034 |
| Schreiben Integer, kein CR/LF | 1131 ... 1134 |
| Lesen Integer, CR/LF | 1041 ... 1044 |
| Schreiben Integer, CR/LF | 1141 ... 1144 |
| Lesen Hex, kein CR/LF | 1051 ... 1054 |
| Schreiben Hex, kein CR/LF | 1151 ... 1154 |
| Lesen Hex, CR/LF | 1061 ... 1064 |
| Schreiben Hex, CR/LF | 1161 ... 1164 |

Im Register 4 x + 1 wird der Fehlerstatus des Comm Blockes angezeigt. Aus der Folgenden Tabelle kann man entnehmen um welchen Fehler es sich handelt.

| COMM Instruction Error Codes (Returned to the second word in the Control Block) | | |
|---|---|---|
| **Code** | **Error** | **Considerations** |
| 01 | Unconfigured child selected in register 4*x* + 5 | The value in register 4*x* + 5 specifies which PLC the COMM instruction is to communicate with. A value of 1 selects the local PLC; a value of 2 selects child #1; a value of 3 selects child #2; etc.<br>**Note** The physical port on the selected PLC to be used for ASCII communication—**comm1**, **comm2**, or **exp link**—is selected at configuration time. It is not dynamically selectable from the COMM instruction. |
| 02 | COMM instruction active longer than the time specified in register 4*x* + 9 | |
| 03 | Invalid operation type (format) selected in register 4*x* | |
| 04 | Number of data fields specified in register 4*x* + 2 bigger than the constant in the bottom node of the COMM instruction | For ASCII formats, each register can hold two fields (ASCII characters). Thus, with a size of 1, the number of fields must be ≤ 2; with a size of 2, the number of fields must be ≤ 4; etc.<br>For integer formats (1 ... 4), each register can hold one field (one integer) with a width of from 1 ... 4 digits.<br>For hex formats (1 ... 4), each register can hold one field (one hex number) with a width of from 1 ... 4 nibbles.<br>For all formats that append a return or line feed, the return/line feed does not require any register storage. |
| 05 | Receiver buffer error detected | This error can be one of parity, overrun, or framing. To clear the error, you must issue a flush buffer. |
| 06 | Bad integer value detected in incoming or outgoing data | Valid values (in decimal):<br>For I1 0 ... 9<br>For I2 0 ... 99<br>For I3 0 ... 999<br>For I4 0 ... 9999 |
| 07 | Bad hex value detected in incoming or outgoing data | Valid hex values:<br>For H1 0 ... F<br>For H2 0 ... FF<br>For H3 0 ... FFF<br>For H4 0 ... FFFF |
| 08 | Number of bytes to be transmitted exceeds transmit buffer size—256 bytes for the local ASCII port, 64 bytes for each child | The number of bytes to be sent depends on the format selected and the number of fields to be processed. For ASCII format, the number of bytes = the number of formats to be processed. For integer and hex formats, the number of bytes = the number of formats to be processed x the format specifier (1 ... 4).<br>For example, if the number of fields to be processed is 2 and the format specifier is I3, the number of bytes to be sent is 6 (2 x 3).<br>For all formats, you must add 2 to the above numbers if return/line feed is selected—returns and line feeds are stored in the TX buffer. |
| 09 | No local port configured for ASCII | Reconfigure the PLC and assign the desired port to ASCII |
| 10 | Port in use by parent/child | In a parent, this error indicates that the unit is trying to access a child's ASCII port when that port has been configured for use by the child itself. Reconfigure the child and assign the desired port to the parent.<br>In a child, this error indicates that the unit is trying to access the local ASCII port when that port has been configured for use by the parent. Reconfigure the child and assign the desired port to the child. |
| 11 | Child is unhealthy | The parent is unable to communicate with the child over the expansion link |
| 12 | DSR line is active | When a comm port is configured for ASCII, it may actually be in Modbus/ASCII toggle mode, where the DSR line is used to toggle between the two communication protocols.<br>When the PLC is stopped or when the DSR line is asserted while the PLC is running, the port reconfigures with Modbus parameters set in the configuration.<br>When the PLC is running and the DSR line is not asserted while, the port reconfigures with ASCII parameters set in the configuration. |

Außerdem muss die Anzahl der erwarteten Datenblöcke beim Einlesen der Tasten definiert werden. Beim Senden an das HHP von Daten wird die Anzahl der zu sendenden Datenblöcke eingetragen. Dieser Wert wird ins Register 4 x + 2 eingegeben.

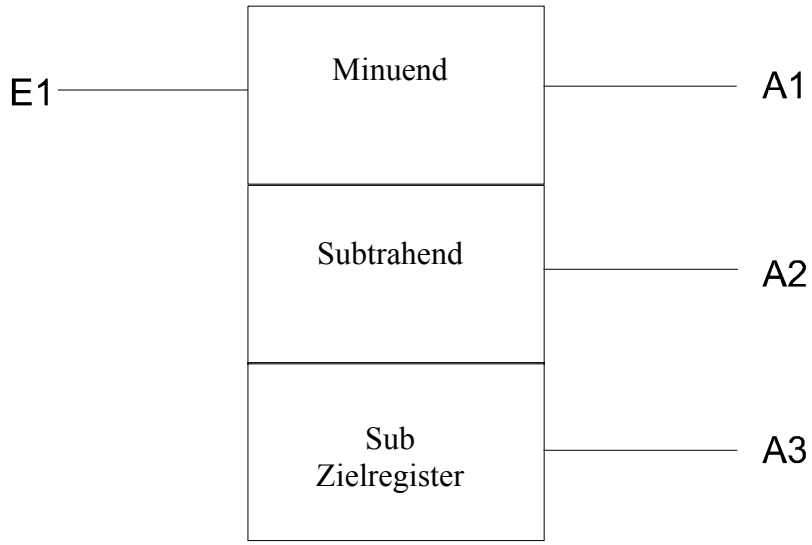
Ins Register 4 x + 5 muss die Nummer des Ports ins Register geschrieben werden an dem das HHP angeschlossen ist und der auf ASCII eingestellt wurde.

Die restlichen 4x + Register werden direkt von Modicon verwaltet. In diese Register darf kein Wert eingeschrieben werden da sie für die Comm Funktion gebraucht werden.

Das 4 x x Register ist beim Einlesen der Tasten des HHP das Zielregister. Es können 2 Zeichen in einem Register abgespeichert werden, wenn dies nicht reicht wird Register 4 x x + 1 benutzt und so weiter.

Beim Schreiben auf den LCD-Display ist das 4 x x Register das Quellregister. Will man mehr als 2 Zeichen darstellen so werden ebenfalls die nachfolgenden Register 4 x x + 1 und so weiter benutzt.

Wird beispielsweise die Taste 1 des HHP gedrückt so wir dieser wer 1 dezimal im Register 4 x x abgespeichert beispielsweise Adresse 40043. Um diesen Wert nun in unserem Programm benutzen zu können benötigen wir einen SUB-Block:




***Eingang:***

**E1:** Aktiviert den Sub-Befehl

***Ausgänge:***

**A1:** Ein wenn Resultat > 0

***A2:** Ein wenn Resultat = 0*

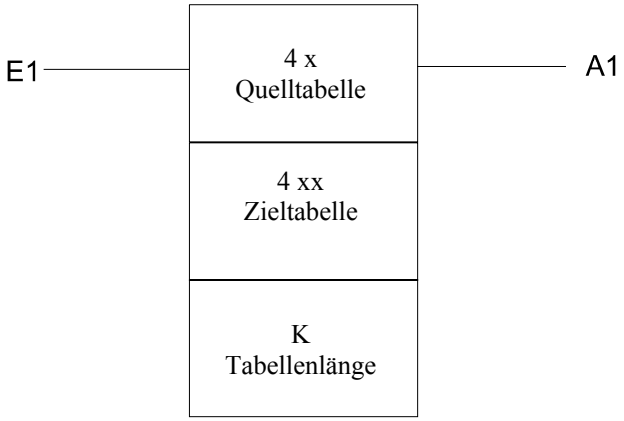
**A3:** Ein wenn Resultat < 0

Als Minuend wird das Zielregister des Comm-Blockes benutzt. Als Minuend wird der Wert eingesetzt beidem wir den Ausgang EIN bekommen wollen.

Setzen man nun als Minuend 1 ein und die Taste 1 wir betätigt so erhalten man als Resultat des Sub Befehls 0 und der Ausgang A2 wird gesetzt ebenso die angeschlossene Spule oder Merker. Dieses Signal kann dann im Programm verwendet werden.

### 3.2.4.3 Verschieben von Registerinhalten

Wie schon erwähnt geschieht die Positionierung des Roboters Über Zählschalter. Das Problem was sich uns stellte war das während dem automatischen Betrieb verschiedene Zählerstartwerte in den preset Registern brauchte. Dies wurde mit BMKM Bausteinen die bereits in den Modsoft unter *ELEMENTS / BUILT / BMKM* zu finden sind ermöglicht. Sie ermöglichen es einen Registerinhalt zu verschieben:




| ***Eingang:*** | ***Ausgang:*** |
|---|---|
| Ein leitet eine Blockverschiebung ein | Kopie des Einganges |

Das 4 x Register beinhaltet den Quellwert, der die einem EIN Signal am Eingang verschoben wird. Es ist auch möglich Datenblöcke zu verschieben wobei 4 x das Anfangsregister der Quelltabelle ist und 4 xx das Anfangsregister der Zieltabelle ist.

### 3.2.5 Anschluss an der SPS

Die Spannung des Steuerstromkreises beträgt 24V Gleichspannung. Die Eingänge sind mit 1-Signal konfiguriert. Wird eine 24V= Spannung über einen Taster oder Zählschlter an den Eingang gelegt, so reagiert der Ausgang in dem Maße wie die SPS programiert wurde.

Der Hauptstromkreis wird mit einer 9V Gleichspannung versorgt, welche das Netzteil (PL1) liefert. Die Spannung wird an das Bezugspotential ‚COM' der Ausgänge gelegt. Die einzelnen Ausgänge steuern nun die Relais, welche die Motoren, Ventile, Lampen und Leuchtdioden ansteuern.

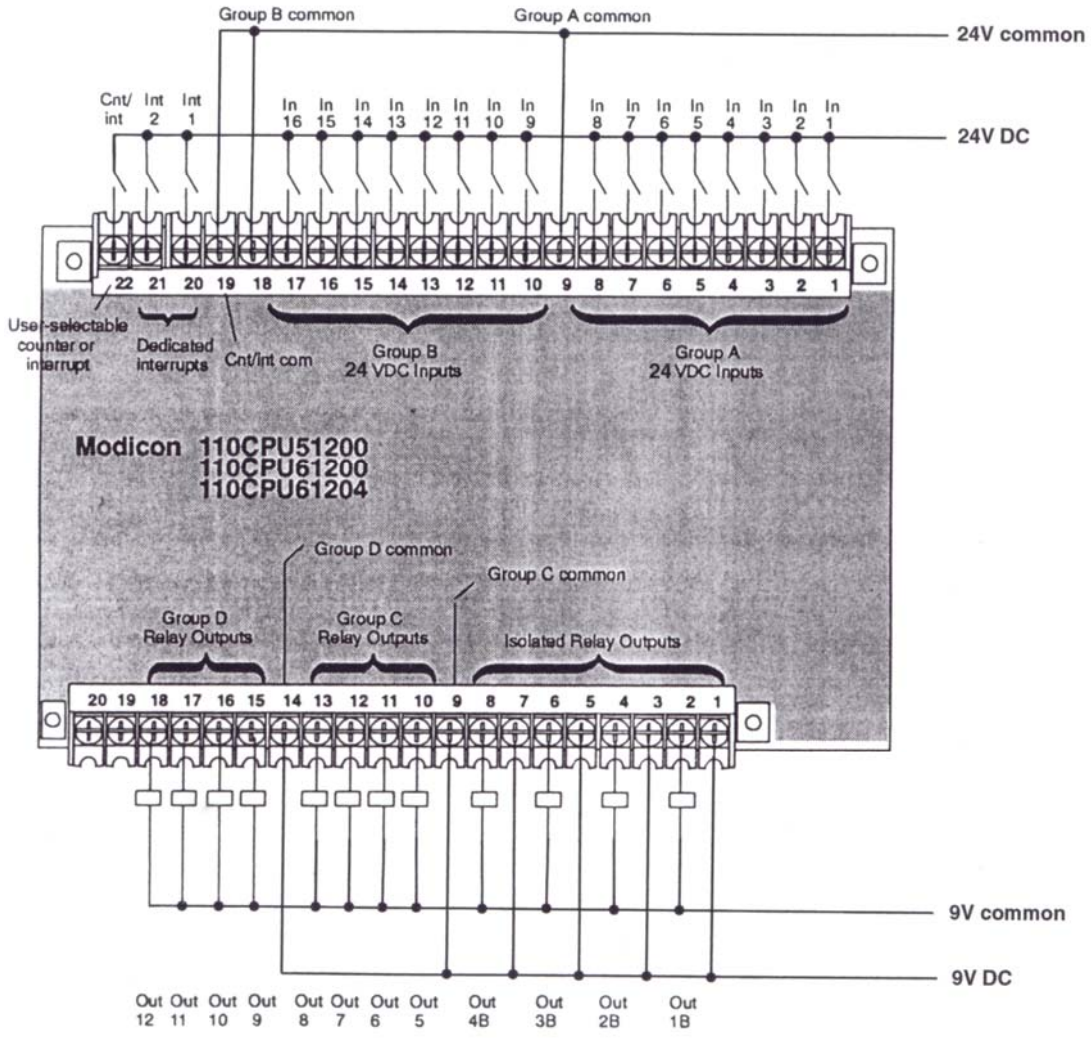
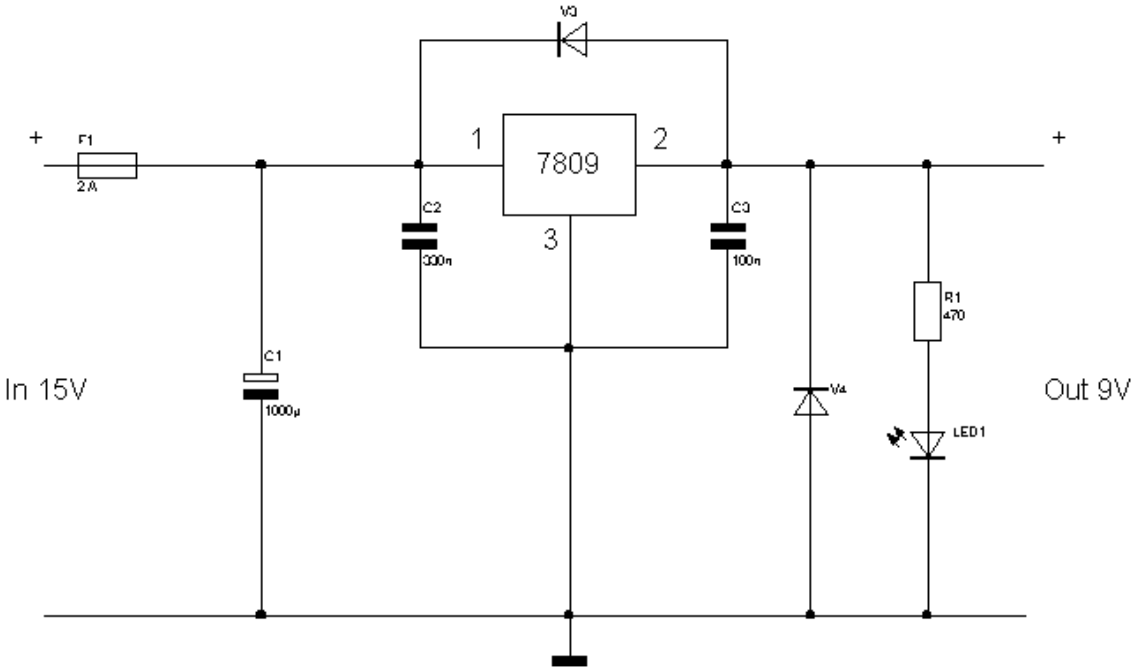



*Abb. :Allgemeiner Anschluss an einer SPS*

### 3.2.6 Spannungsstabilisiertes Netzteil

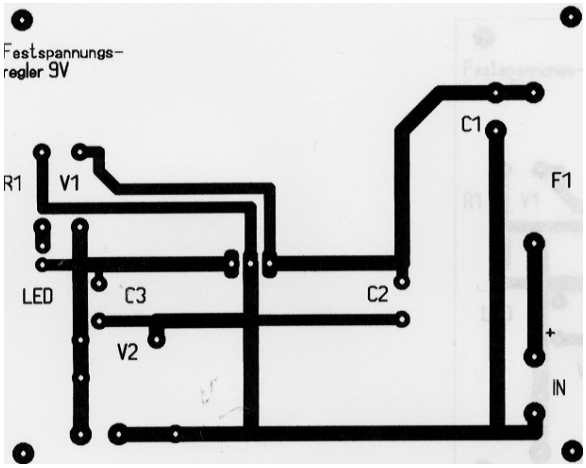
### 3.2.6.1 Netzteil zum speisen der Fischertechnikanlage




### 3.2.6.2 Bestückungsliste

- Festspannungsregler L7809
- Sicherungshalter für Glassicherungen
- Glassicherung 2A
- C1 Kondensator 1000 uF Elko
- C2 Kondensator 330 nF MKS
- C3 Kondensator 100 nF MKS
- V3,V4 Dioden 1N4007
- Kühlkörper für L7809
- LED rot 5mm
- R1 Widerstand 470
- Anschlussbuchse
- 2 Anschlussschraubklemmen
- Platine 80mm x65mm

### 3.2.6.3 Layout der Platine




### 3.2.6.4 Erklärungen zur Platine

Diese Platine wird benötigt um eine Spannung von 9V zu erzeugen, dies wird von der von uns genutzte Fischertechnik benötigt um die Motoren und Ventile anzutreiben. Als Eingangspannung dient uns ein Laptop Netzteil das eine Gleichspannung von 15V erzeugt, diese ist komplett geglättet. Der Strom wird auf 2A durch eine Sicherung begrenzt, mehr wird auch nicht benötigt, selbst wenn alle Motoren der Anlage laufen würden. Der Kondensator C1 wird genutzt um eventuelle Spannungsschwankungen auszugleichen. Die Kondensatoren C2 und C3 dienen dazu um den Festspannungsregler L7809 vor Störungen zu schützen, diese Kondensatoren müssen nahe am Festspannungsregler sitzen um wirksam arbeiten zu können, die Werte von C2, C3 werden aus dem Datenblatt des Festspannungsreglers entnommen. Die Diode V3 schützt den Festspannungsregler vor Überspannungen. Die Diode V4 dient als Verpolungsschutz.
Der Festspannungsregler wir durch einen Kühlkörper und ein Lüfter vor Überhitzung geschützt. Die LED zeigt an ob das Netzteil betriebsbereit ist.

## 3.2.7 Relaisschaltung

### 3.2.7.1 Auswahl der Schaltung

In der Industrie wäre diese Anpassungsschaltung, die als Bindeglied zwischen SPS und Last (Motor, Ventil, Meldeleuchte und Lampe) dient, eine Schützenschaltung. Da unser Modell aber nur eine Simulation einer Industrieanlage darstellt und nur kleine Leistungen (max. 0.4A bei 9V = 3.6 W) schaltet, kann die Schützenschaltung durch eine Kleinrelaisschaltung auf einer Platine ersetzt werden. Diese Kleinrelaisschaltung wurde gegenüber anderen Schalterschaltungen (z.Bsp. Triac-Schaltung) bevorzugt, da sie für eine zweipolige Schaltung der Last am unaufwendigsten ist.

### 3.2.7.2 Aufbau der Schaltung

Jedes der zwölf digitatlen Ausgänge der SPS wird jeweils auf ein Kleinrelais geführt, welches die Last schaltet. So ist der Steuerstromkreis vom Laststromkreis getrennt. Damit man die Drehrichtung, d.h. die Pole eines Gleichstrommotors umschalten kann, muss man zweipolige Relais benutzen. Wie die Drehrichtungsänderung eines Gleichstrommotors erfolgt wird im Punkt 3.2.7.5 auf Seite 25 erklärt.

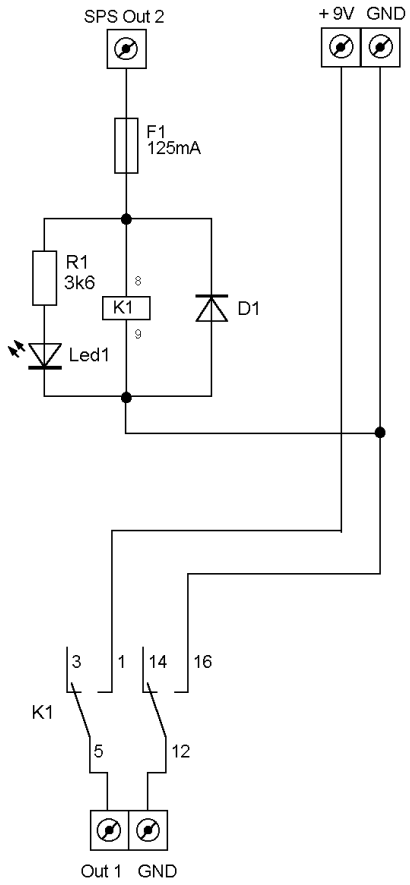
Die Schaltung, bestehend aus zwölf 2-polige 9V Gleichstrom Kleinrelais, sowie der angehörigen Schutzbeschaltung, Leuchtbeschaltung und Anschlussklemmen werden auf eine Platine im 'Euro' Format aufgebaut (160x100mm). Die Kleinrelais schalten eine Lastspannung von 9V. Diese Spannung wird vom +9V Netzteil über Anschlussklemmen zugeführt.

Es werden zwei Relaisschaltungen gebraucht, da die Ausgänge der beiden SPS an jeweils eine Relaischaltung angeschlossen werden.

### 3.2.7.3 Schaltplan

Schaltplan siehe Anhang

### 3.2.7.4 Erklärungen zur Schaltung




Anbei abgebildet ist ein Teil ( Steuerstromkreis und Hauptstromkreis eines Kleinrelais) der Relaisschaltung zur Erklärung der Schutzbeschaltung und der Leuchtbeschaltung.

**Bemerkung:**
Die gesamte Schaltung befindet sich im Anhang.

Schutzbeschaltung:

Der Steuerstromkreis der Kleinrelaisspule ist jeweils über eine 125mA Flinke Sicherung (F1) geschützt. Diese Sicherung dient zum Schutz der empfindlichen Spule der Kleinrelais. Der Hauptstromkreis ist auf der Relaisplatine nicht abgesichert. Tritt jedoch eine Kurzschluss auf, so spricht die 2A Sicherung des Netzteils an.

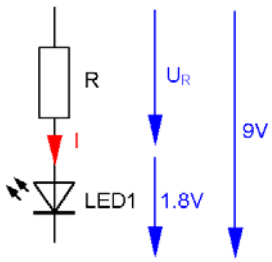
Die Freilaufdiode (D1) dient zum Schutz vor Induktionsspannugsspitzen (durch Kurz-schliessen) welche beim Ausschalten der Relaisspule auftreten . Durch diese Freilaufdiode wird ebenfalls ein sicheres Abschalten des Kleinrelais gewährleistet.

Leuchtbeschaltung :

Damit man erkennen kann op eine Spule des Kleinrelais angezogen ist oder nicht d.h. ob die angeschlossene Last durchgeschaltet wird oder nicht, wurde parallel zu jedem Kleinrelais eine Leuchtdiode (Led1) mit Vorwiderstand (R1) geschaltet.

- Berechnung des Vorwiderstandswertes für die Leuchtdiode:

  LED 1: Rote Low Current LED mit $I_F = 2mA$ für 1.6 bis 1.8V




$$U_R = 9V - 1.8V = 7.2V$$

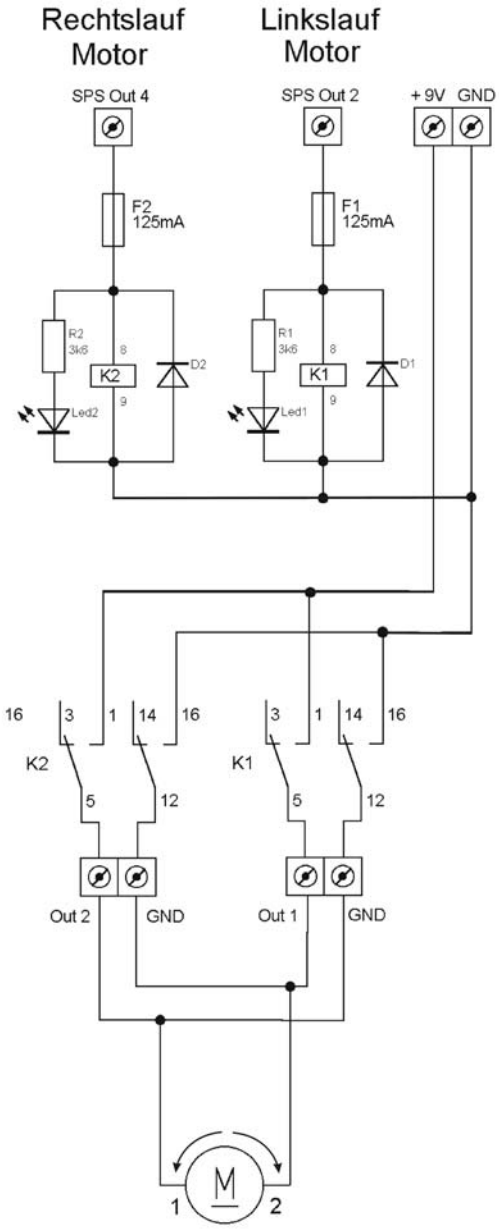
$$I_F = I_R = I = 2mA$$

$$R = \frac{U_R}{I} = \frac{7.2V}{2mA} = 3{,}6k\Omega$$

### 3.2.7.5 Anschluss an die Relaisschaltung

Meldeleuchten werden an einen Ausgang der Relaisschaltung angeschlossen. Schaltet der SPS Ausgang d.h. wird eine Spannung von +9V auf die Relaisspule gegeben, so zieht das Relais an. Dadurch werden die Kontakte im Hauptstromkreis geschlossen und die am Ausgang angeschlossene Meldeleuchte leuchtet auf. Ventile, Lampen und Motoren die nur in eine Drehrichtung drehen sollen, werden ebenfalls als einzelner Ausgang an die Relaischschaltung angeschlossen.

Ist eine Drehrichtungsänderung für einen Motor erforderlich, so werden zwei SPS-Ausgänge sowie zwei Relais auf der Relaisschaltung benutzt. Der Motor muss wie auf folgender Schaltung auf den beiden Ausgängen angeschlossen sein.




**Bemerkung:**

Die Zwei Relais (Rechtslauf Motor (K2) und Linkslauf Motor (K1)) dürfen nie miteinander angezogen sein, da sonst ein Kurzschluss entsteht. Um diesen Kurzschluss zu vermeiden, müsste eine hardwaremässige und eine softwaremässige Kontaktverrieglung eingebaut werden.

Aus Kostengründen wurde die hardwaremässige Kontaktverrieglung auf den Relaisplatinen nicht durchgeführt da man sonst Vierpolige Relais mit Wechsler anbringen muss.

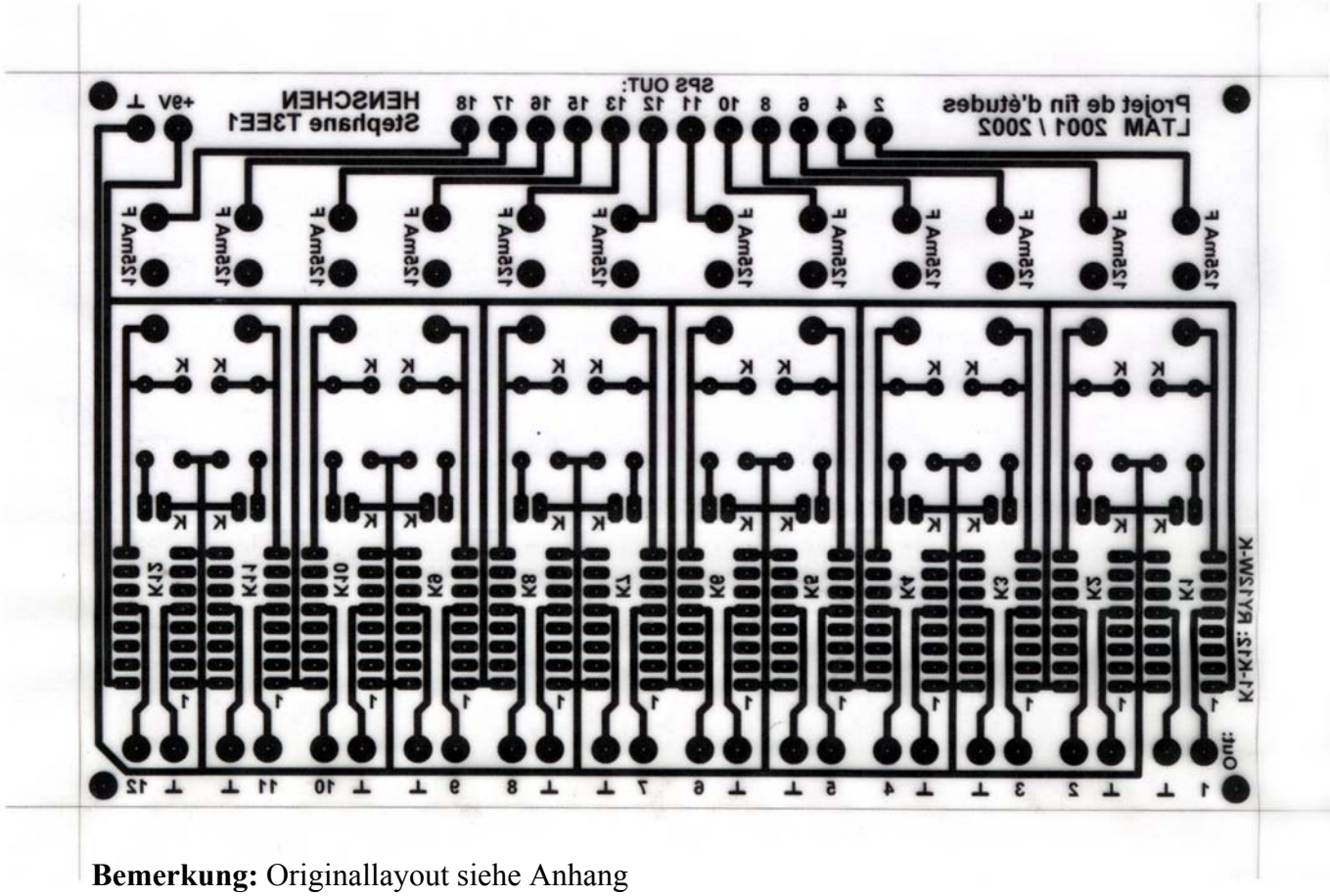
### 3.2.7.6 Bauteileliste

| Pos. | Kennz. | Anzahl | Bennenung | Daten |
|---|---|---|---|---|
| 1 | K1-12 | 12 | Kleinrelais | RY-12WK 2polig-Wechsler |
| 2 | D1-12 | 12 | Universaldiode | 1N4007 1A |
| 3 | Led1-12 | 12 | LED Rot | 5mm 2mA |
| 4 | R1-12 | 12 | 0.6W Widerstand | 3k6 |
| 5 | F1-12 | 12 | Sicherungen | 125mA Flink 5x20 |
| 6 | | 12 | Sicherungshalter | 5x20 |
| 7 | | 12 | Abdeckung | 5x20 |
| 8 | | 12 | IC Sockel | 16 polig |
| 9 | | 19 | Klemmleisten | 2 polig |
| 10 | | 1 | Europlatine | 160x100mm |

**Bemerkung:**

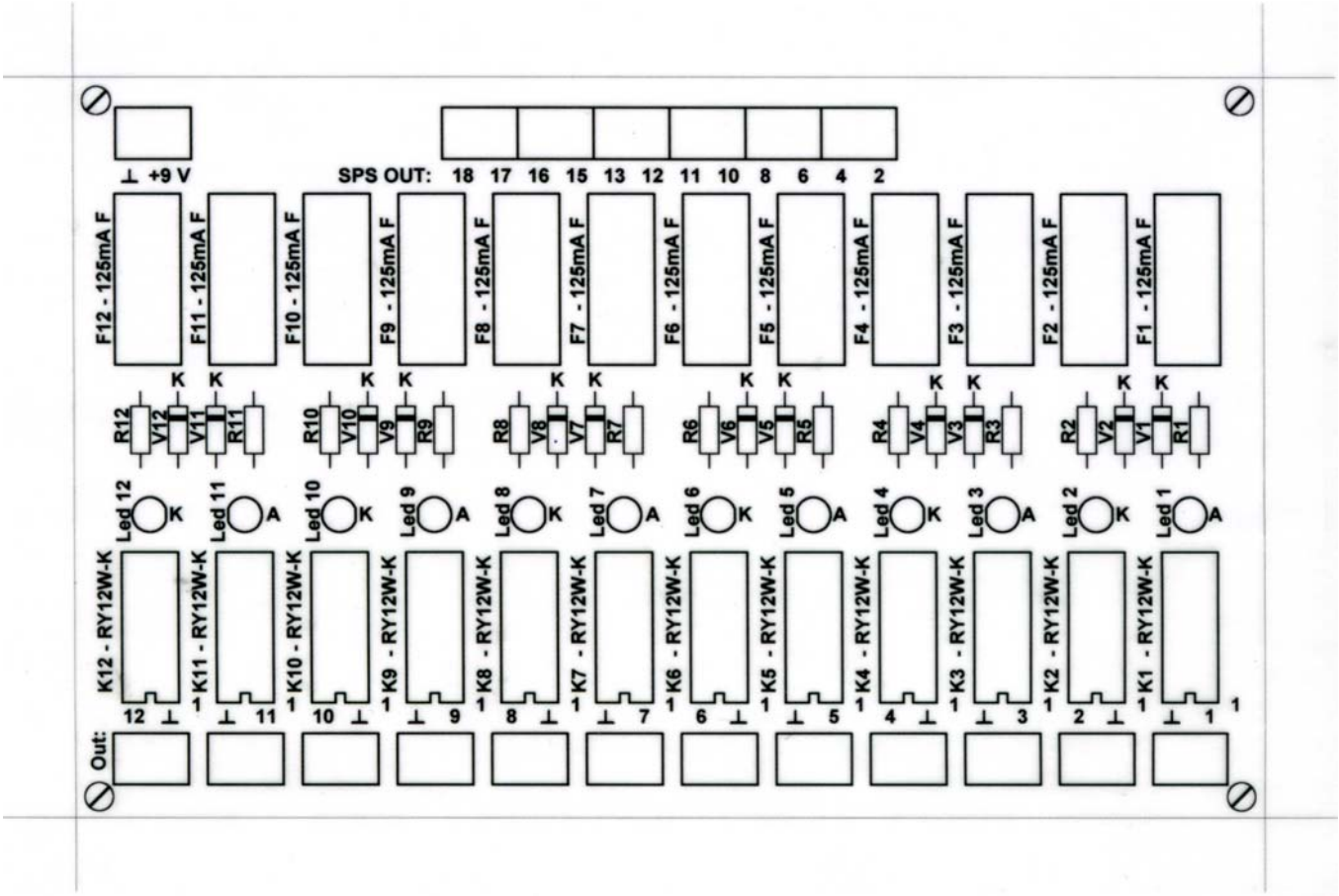
Da diese Platine für beide SPS hergestellt werden muss, werden die Bauteile in doppelter Ausführung angebracht. Ausnahme: Für die Relaisplatine der SPS2 werden aber nur 9 Kleinrelais gebraucht, da für diese SPS nicht all Ausgänge belegt sind.

### 3.2.7.7 Layout




**Bemerkung:** Originallayout siehe Anhang

### 3.2.7.8 Bestückungsplan


⊥ +9 V
SPS OUT: 18 17 16 15 13 12 11 10 8 6 4 2
F12 - 125mA F
F11 - 125mA F
F10 - 125mA F
F9 - 125mA F
F8 - 125mA F
F7 - 125mA F
F6 - 125mA F
F5 - 125mA F
F4 - 125mA F
F3 - 125mA F
F2 - 125mA F
F1 - 125mA F
K K
R12 V12 V11 R11
R10 V10 V9 R9
R8 V8 V7 R7
R6 V6 V5 R5
R4 V4 V3 R3
R2 V2 V1 R1
Led 12 K
Led 11 A
Led 10 K
Led 9 A
Led 8 K
Led 7 A
Led 6 K
Led 5 A
Led 4 K
Led 3 A
Led 2 K
Led 1 A
K12 - RY12W-K
K11 - RY12W-K
K10 - RY12W-K
K9 - RY12W-K
K8 - RY12W-K
K7 - RY12W-K
K6 - RY12W-K
K5 - RY12W-K
K4 - RY12W-K
K3 - RY12W-K
K2 - RY12W-K
K1 - RY12W-K
12 ⊥ ⊥ 11 10 ⊥ ⊥ 9 8 ⊥ ⊥ 7 6 ⊥ ⊥ 5 4 ⊥ ⊥ 3 2 ⊥ ⊥ 1 1
Out:

**Bemerkung:** Originallbestückungsplan siehe Anhang

## 3.2.8 Klemmleisten

### 3.2.8.1 Allgemeines

Die Klemmleisten haben die Aufgabe, zwei Leitungen miteinander zu verbinden, was zu einer erheblichen Erleichterungen bei der Verkablung führt. Sie dienen auch dazu zwei feststehende Teile mit einander zu verbinden um beim Transport der Anlage Schwierigkeiten zu vermeiden.

### 3.2.8.2 Aufgaben der verschieden Klemmleisten

- **Klemmleisten X1, X2:** Diese Klemmleisten haben die Aufgabe, die SPS1 und die SPS2 mit der Anlage zu verbinden. Eingangsseitig von X1 und X2 wird ein 25 poliges flexibles Steckkabel eingesteckt, welches am Ende an der Klemmleiste X5 angeschlossen ist. Die Ausgänge der beiden Klemmleisten führen zu den verschiedensten Stellen.

  **Genaue Verkablung für X1 siehe Zeichnung: 2001200- 01**
  **Genaue Verkablung für X2 siehe Zeichnung: 2001200- 02**

- **Klemmleiste X3:** Die Klemmleiste X3 befindet sich im Innern des Schaltpultes. Diese stellt die Verbindung zwischen den am Ausgang angeschlossenen Schaltern und LED's und den am Eingang ankommenden Signalen her. Zur Spannungsreduzierung für die LED's befinden sich Vorwiderstände auf dieser Klemmleiste.

  **Genaue Verkablung für X3 siehe Zeichnung: 2001200- 03**

- **Klemmleiste X4:** Diese Klemmleiste ermöglicht eine Vereinfachung der Verkablung, da diese einmal mit 24V= Spannung gespeist wird und anschließend mit allen Endtastern und mit X3 verbunden ist. Auch diese Klemmleiste befindet sich im Innern des Schaltpultes.

  **Genaue Verkablung für X4 siehe Zeichnung: 2001200- 04**

- **Klemmleiste X5:** An dieser Klemmleiste sind eingangsseitig die Ein- und Ausgänge der beiden SPS angechlossen, und ausgangsseitig ist ein 25 poliges flexibles Steckkabel angeschlossen, welches mit X1 verbunden wird.

  **Genaue Verkablung für X5 siehe Zeichnung: 2001200- 05**

## 3.2.9 Steuerpult

### 3.2.9.1 Erklärungen zum Steuerpult

Das Steuerpult besteht aus einem Kasten aus PVC in dem die Verdrahtung sämtlicher Taster und Schalter und Kontrollleuchten die zur Bedienung der Anlage benötigt werden. Auf der Frontpatte aus Aluminium sind die Bedienelemente eingelassen. Die Platte aus Aluminium ist durch eine Beschriftete PVC Folie beschichtet. Die Größe der Frontplatte beträgt 300mm x 160mm

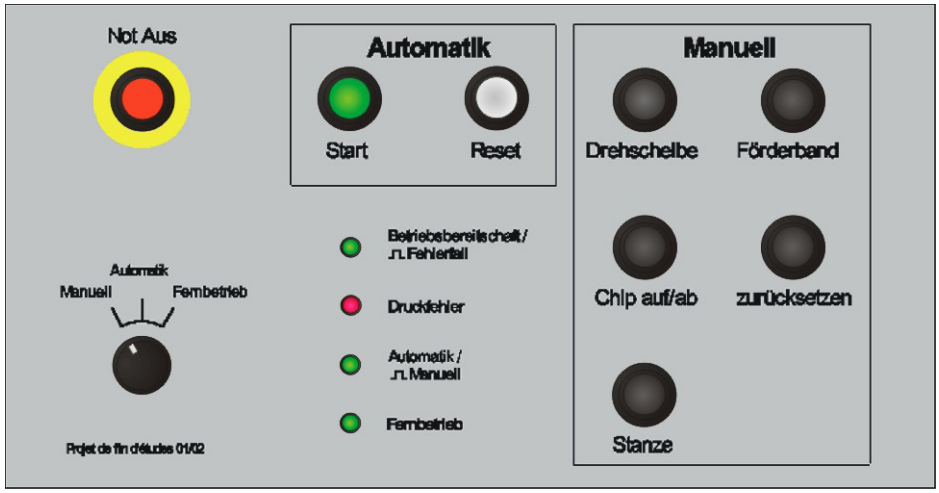



*Abb. : Steuerpult*

### 3.2.9.2 Bedienelemente

| | | |
|---|---|---|
| - S0 Notaus | Taster | Öffner |
| - S1 Wahlschalter | Drehschalter 3 Positionen | |
| - S2 Start Automatik | Taster | Schließer |
| - S3 Reset Anlage | Taster | Schließer |
| - S4 Y1Chip auflegen | Taster | Schließer |
| - S5 Y1 zurücksetzen | Taster | Schließer |
| - S6 Drehscheibe | Taster | Schließer |
| - S7 Stanze | Taster | Schließer |
| - S8 Förderband | Taster | Schließer |

### 3.2.9.3 Kontrollleuchten

- Betriebsbereitschaft
- Fehler
- Automatikbetrieb
- Fernbetrieb

### 3.2.9.4 Layout der Platine

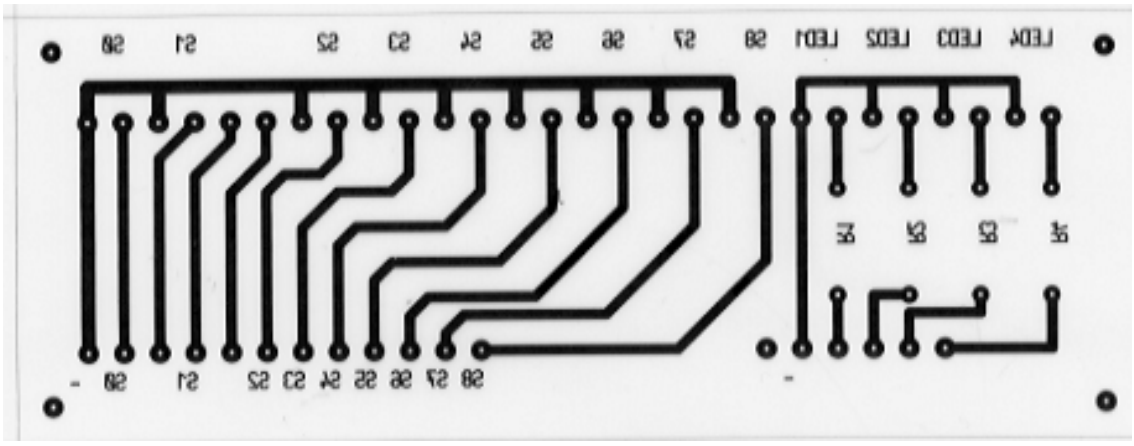


*Abb. : Layout Steuerpult (Originallayout in Originalgrösse, siehe Anhang)*

### 3.2.9.5 Erklärung zur Platine

Im inneren des Steuerpult ist eine Platine installiert die zur Vereinfachung der Verdrahtung dient. Am unteren Teil der Platine wird die SPS angeschlossen, am oberen Teil der Platine werden die Bedienelemente sowie die Kontrollleuchten angeschlossen. Da die Kontrollleuchten aus LED's bestehen werden hierfür die Vorwiderstände R1..4 benötigt.

### 3.2.9.6 Bestückungsliste

- Platine 160mm x 60mm
- 4 Widerstände 470
- 23 Anschlussschraubklemmen 2 fach

### 3.2.10 Erklärung zur Lookout Software

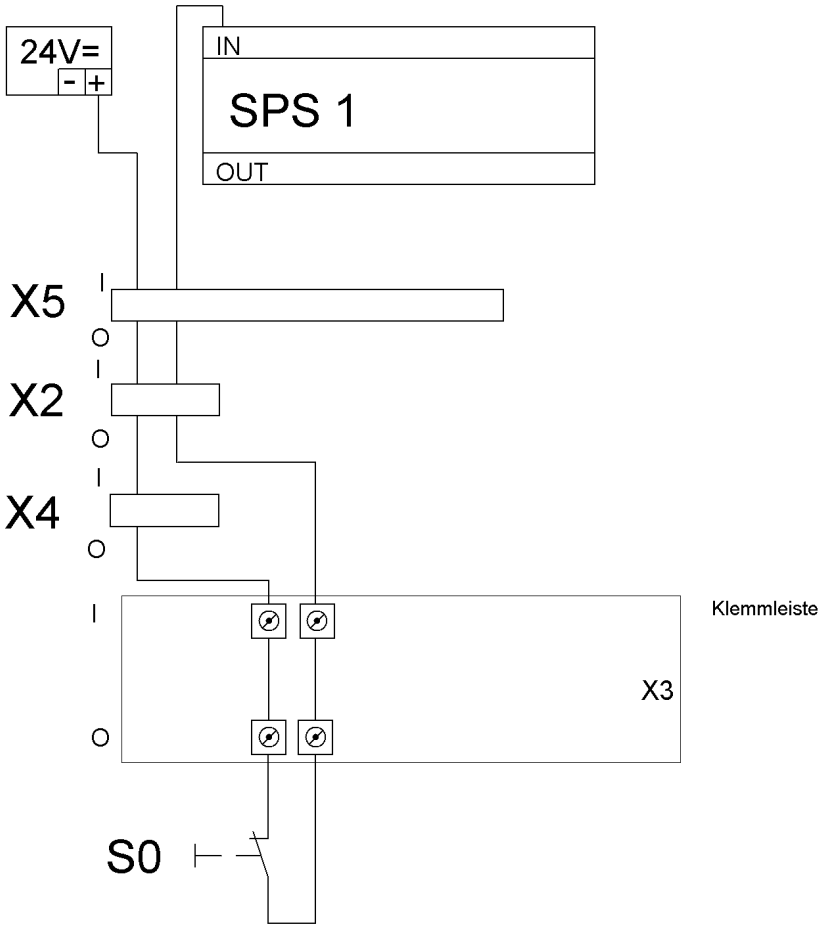
Lookout ist ein Überwachungs- und Steuerungs- Programm. Seine Architektur ist so aufgebaut dass wenige Programmierkenntnisse erforderlich sind. Trotz ihrer einfach zu bedienenden Entwicklungumgebung können aufgrund vieler Funktionalitäten, wie Alarmbehandlungen, Trending, Datenlogging, Rezepturverwaltung, SQL, SPC, sehr leistungsfähige Prozessvisualisierungs- und Steuerungsprogramme erstellt werden.
Lookout generiert Objekte die ereignisgesteuert miteinender Kommunizieren. Bei der Entwicklung einer Applikation werden Objekte nur ausgewählt, konfiguriert und verknüpft.
Bei einer Prozessvisualisierung und Prozesssteuerung sind Objektverknüpfungen erforderlich, z.b. um ein SPS-Signal durch graphisches Objekt darzustellen.
Lookout arbeitet komplett ereignisgesteuert (sowohl die Kommunikation zwischen den Verknüpften Objekten als auch die Datenarchivierung erfolgt ereignisgesteuert). Ein solches Ereignis wird durch Zustandsänderung eines Signals oder Alarms generiert.
Lookout organisiert das Erfassen und Speichern der Signalzustände vollkommen automatisch, ohne dass der Anwender einen Zeitpunkt vorgeben muss. Der Signalwert wird erst bei einer Änderung erfasst und abgespeichert.
Mittels graphischer Animationswerkzeuge können in Lookout die Bilder animiert werden d.h. einen Farbumschlag eines Pumpensymbols beim Zustandswechsel.
In Lookout können auch Signale mit festgelegten Grenzwerte als Alarm generiert werden. Diese lösen bei einer bestimmten Kombination von Ereignissen einen Alarm aus.

Lookout wird in der Industrie für die Visualisierung und Steuerung manchen Anlagen benutzt. ( Z.b. Öl- und Gasanlagen, Wasseranlagen, Automatisierungsanlagen, Chemieanlage, . . . .)

## *3.3 Verkablung der Anlage*

### 3.3.1 Typischer Anschluss

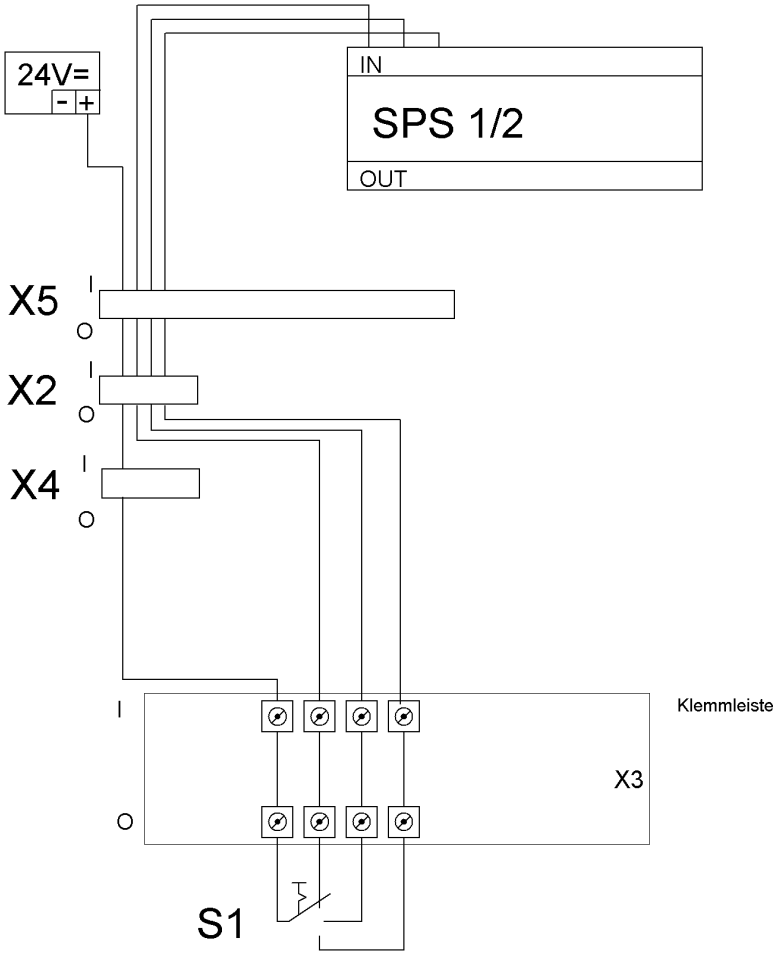
#### 3.3.1.1 Anschluss des Not-Aus Schalters




Über eine am SPS-Brett vorhandene 24 V Gleichspannungsquelle wird der Schalter über die Klemmleisten X5,X1, X3 und X4 versorgt. Da drahtbruchsicher programmiert werden muss, wird der ‚NOTAUS' in Form eines Öffners eingebaut. Somit liegt ständig ein ‚1' Signal am Eingang der SPS. Bei Betätigung des Tasters schaltet dieser ab, die Spannung wird abgeschaltet und es liegt ein Null Signal am Eingang der SPS. Die ganze Anlage bleibt stehen.

Diese 24V= Spannung wird benötigt damit die SPS ein ‚1' Signal am Eingang erkennt.

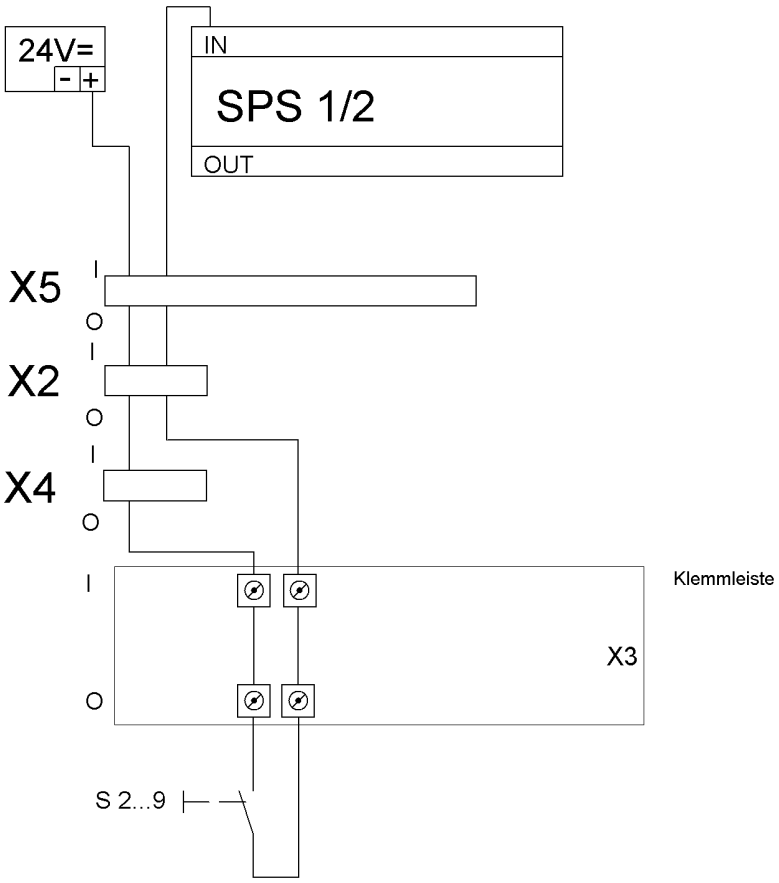
### 3.3.1.2 Anschluss des Drehschalters S1




Über eine am SPS-Brett vorhandene 24 V Gleichspannungsquelle wird der Schalter über die Klemmleisten X5,X1, X3 und X4 versorgt. Der Drehschalter kann drei Positionen einnehmen. Unabhängig davon welche Position man gewählt hat, führt der Ausgang des Schalters über die Klemmleisten X3, X1, X5 auf einen bestimmten Eingang an die SPS.

Diese 24V= Spannung wird benötigt damit die SPS ein ‚1' Signal am Eingang erkennt.

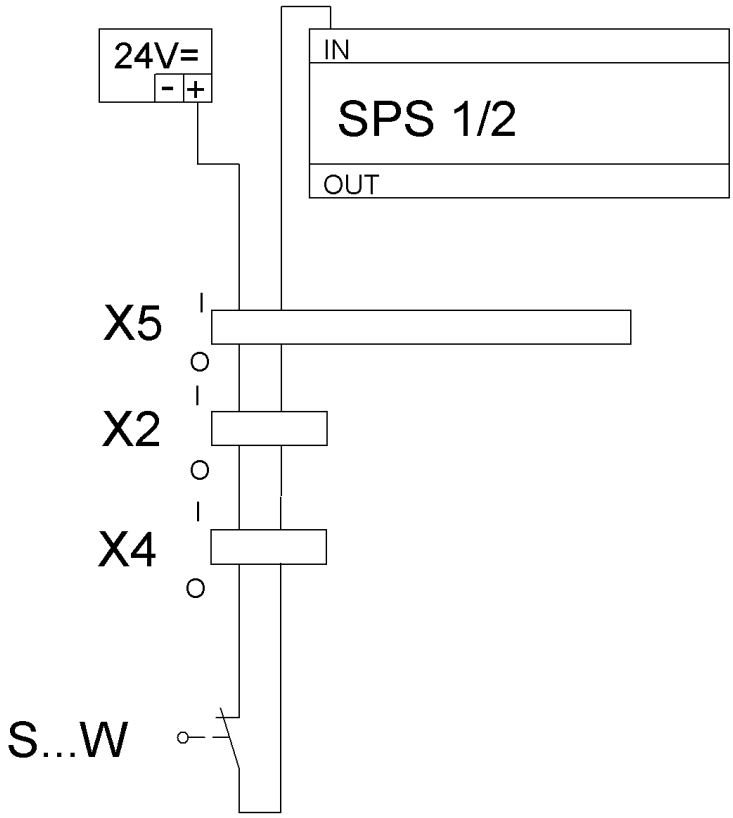
### 3.3.1.3 Typischer Anschluss eines Schalters




Über eine am SPS-Brett vorhandene 24 V Gleichspannungsquelle wird der Schalter über die Klemmleisten X5,X1, X3 und X4 versorgt. Bei Betätigung des Tasters schaltet dieser durch, und die Spannung wird weiter geleitet vom Ausgang des Tasters über die Klemmleisten X3, X1, X5 an den Eingang der SPS. Diese 24V= Spannung wird benötigt damit die SPS ein 1 Signal am Eingang erkennt.

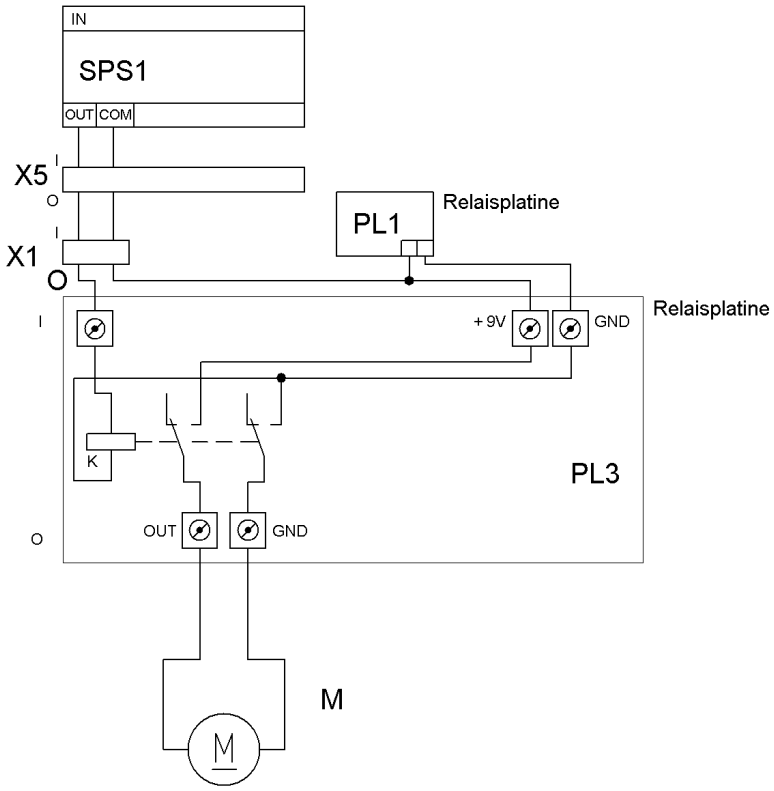
Die Schalter S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 und S9 arbeiten ebenfalls nach diesem Prinzip.

### 3.3.1.4 Typischer Anschluss des Endtasters




Die Endtaster unserer gesamten Anlage wurden als Offner angeschlossen und benötigen eine Gleichspannung von 24V. Diese Spannung durchläuft die Klemmleisten X5 und X2. Die Spannung wird zum Endtaster (S...W) geleitet, der das Signal dann wiederum zurück über die Klemmleisten X2 und X5 zum Eingang der SPS 1 oder SPS2 liefert. Die SPS erhält so ein Signal des jeweiligen Endtasters, und kann so den Befehl des Stillstandes weiter geben oder nicht.

### 3.3.1.5 Typischer Anschluss des Motors des Verarbeitungszentrums

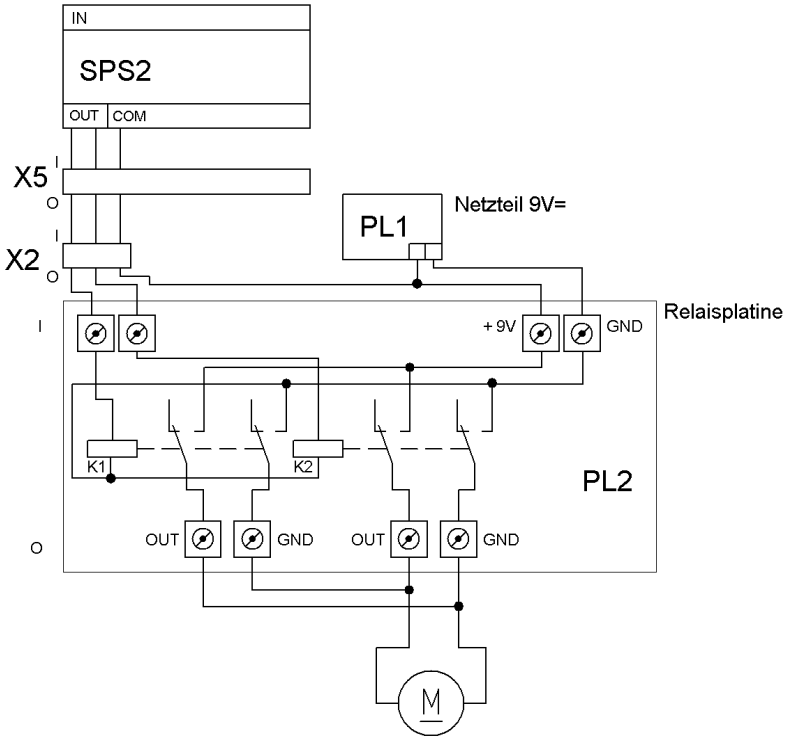



Für die Zentrale wird SPS 1 benutzt. Der gemeinsame COM-Eingang der SPS liegt an +9V Gleichspannung, die über die beiden Klemmleisten X1 und X5 gelangt. Die SPS gibt die Spannung wieder weiter über die KlemmleistenX5 und X1 zur Platine 3. Von hier wird die Spannung weiter zum Relais geführt, der mit dem Ausgang auch noch mit der Masse verbunden ist. Die beiden Schalter des Relais sind an die +9V Spannung und GND der Platine1 angelegt. Bekommt das Relais jetzt ein Impuls, so schliessen seine Kontakte ( Schalter ) und der Motor setzt sich in Bewegung.

Bemerkung:

Für die Motoren M1, M2 und M3 ist nur eine Drehrichtung gedacht, darum auch nur eine Phase. Es wird nur eine Drehrichtung gebraucht, da die Anlage nur vorwärts läuft und somit nur in einer Richtung drehen kann.

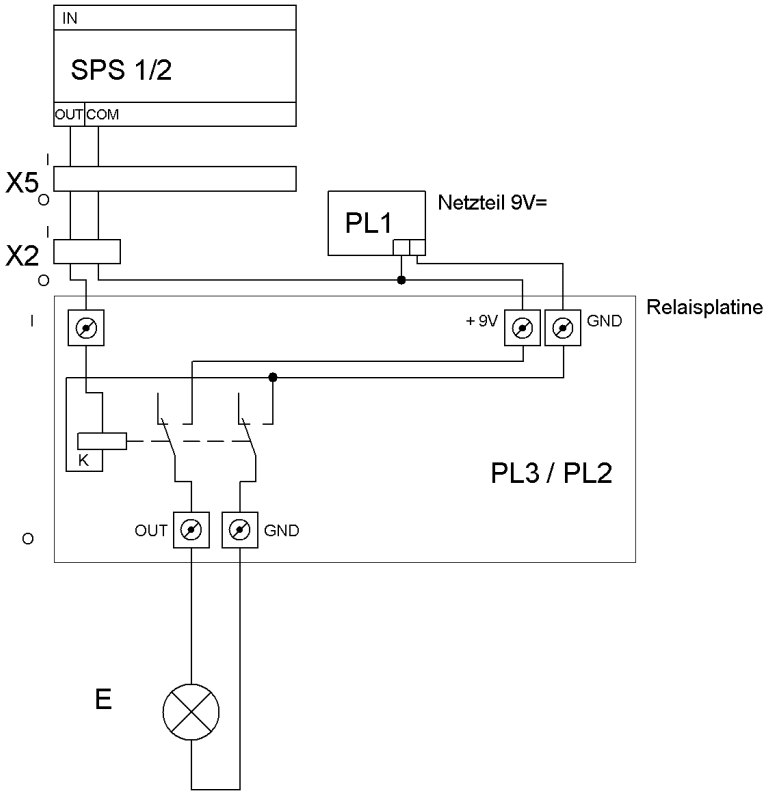
### 3.3.1.6 Typischer Anschluss für die Motoren am Roboter




Da der Motor am Roboter in 2 Richtungen drehen muß, werden 2 verschiedene Ansteuersignale benötigt, wovon eines für den Rechtslauf und eines für den Linkslauf bestimmt ist. Mit den 2 verschiedenen Signalen von jeweils einer Spannung von +9V werden zwei verschiedene Relais betätigt. Die Signale für die Ansteuerung der Relais werden ausgehend von der SPS 2 über die Klemmleisten X5,X2 an den Eingang der Relaisplatine PL2 geführt. Am Ausgang der Schalter am Relais K1 ist der Motor angeschlossen und wird in Rechtslauf betrieben. Am Ausgang des Relais K2 sind 2 Kabel angeschlossen, welche an den Ausgangsklemmen von K1 phasenverschoben angeschlossen sind, damit der Motor im Linkslauf betrieben wird, wenn das Relais K2 anzieht.

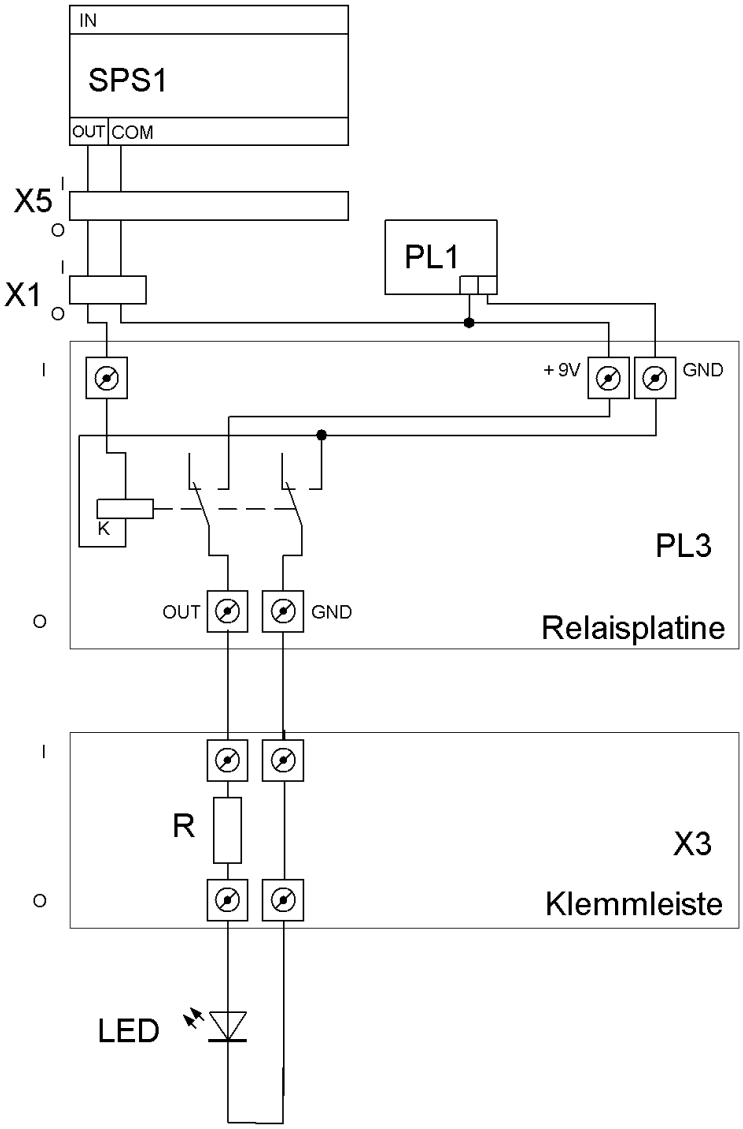
Die Motoren M4, M5, M6 und M7 arbeiten nach der gleichen Funktionsweise.

### 3.3.1.7 Typischer Verlauf der Meldeleuchte




Die Gleichspannung von +9V von Platine1 gelangt über die Klemmleisten X5 und X2 zum COM der SPS 1. Die SPS gibt die Spannung über die beiden Klemmleisten X5 und X2 weiter zum Relais der Platine 2 ( E1 ) respektiv Platine 3 ( E2 ). Bekommt das Relais, dessen Schalter mit +9V und Masse verbunden sind ein Signal (Spannung) so schliessen seine Schalter und die Leuchten glühen auf. Bekommt das Relais erneut ein Signal, so öffnen seine Kontakte wieder und die Leuchten erlöschen. Dieser Anschluss gilt für die Meldeleuchten E1 und E2.

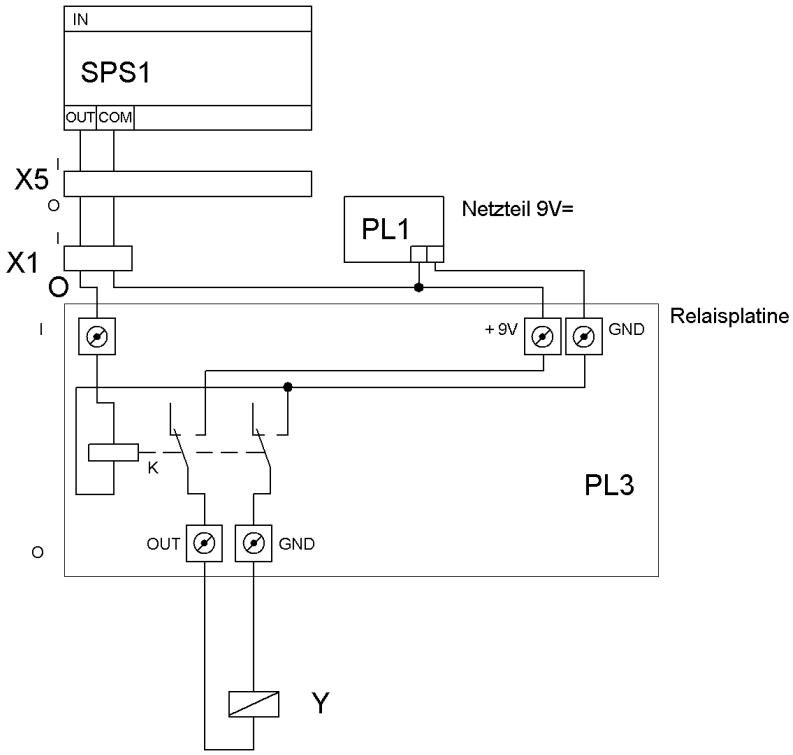
### 3.3.1.8 Typischer Anschluss einer LED




Die LED wird mit Hilfe eines Relais eingeschaltet. Die Spannung von +9V welche benötigt wird damit das Relais schaltet, wird vom Ausgang der SPS 1 über die Klemmleisten X5,X2 an den Eingang der Relaisplatine PL3 geführt. Schaltet das Relais , so wird eine Spannung von +9V über den Ausgang von PL3 an den Eingang der Klemmleiste X3 geführt. Zwischen dem Eingang und dem Ausgang an X3 befindet sich ein Widerstand zur Spannungsbegrenzung. Am Ausgang X3 wird die reduzierte Spannung an die LED geführt.

Die Leuchtdioden LED1, LED2, LED3 und LED4, arbeiten nach diesem Prinzip. Alle LED's sind auf einen gemeinsamen Massepunkt bezogen.

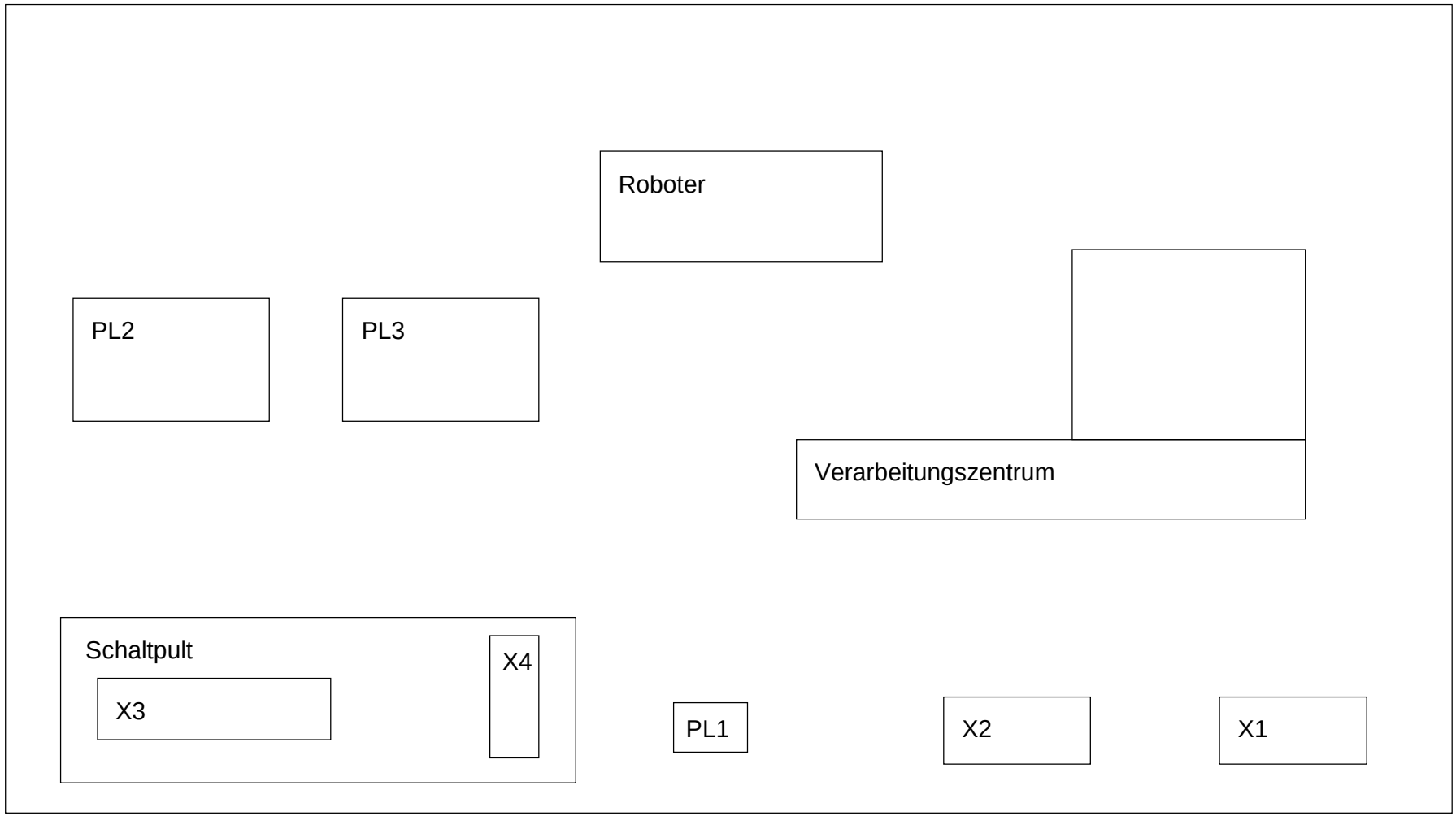
### 3.3.1.9 Typischer Anschluss für die Ventile der Verarbeitung




Das Ventil wird mit der SPS 1 angesteuert. An der Ausgangsseite der SPS wird über den ‚COM' Anschluss eine Gleichspannung von +9V angelegt, damit diese über den ‚OUT' Ausgang geschaltet werden kann. Dieses Signal wird über die Klemmleisten X5, X1 an den Eingang der Relaisplatine ‚PL3' geführt. Dieses Signal ist somit zuständig für das Arbeiten des Relais. Am Eingang der beiden Schalter des Relais sind +9V und Masse (GND) angeschlossen. Bei einem ‚1' Signal am Relais zieht dieses an, und somit schliessen die Schalter und das Ventil öffnet, da eine Spannung von 9 Volt anliegt kann die Luft durchströmen.

Die Ventile Y1, Y2, Y3 und Y4 werden nach diesem Prinzip betätigt.

### 3.3.2 Schaltungen




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

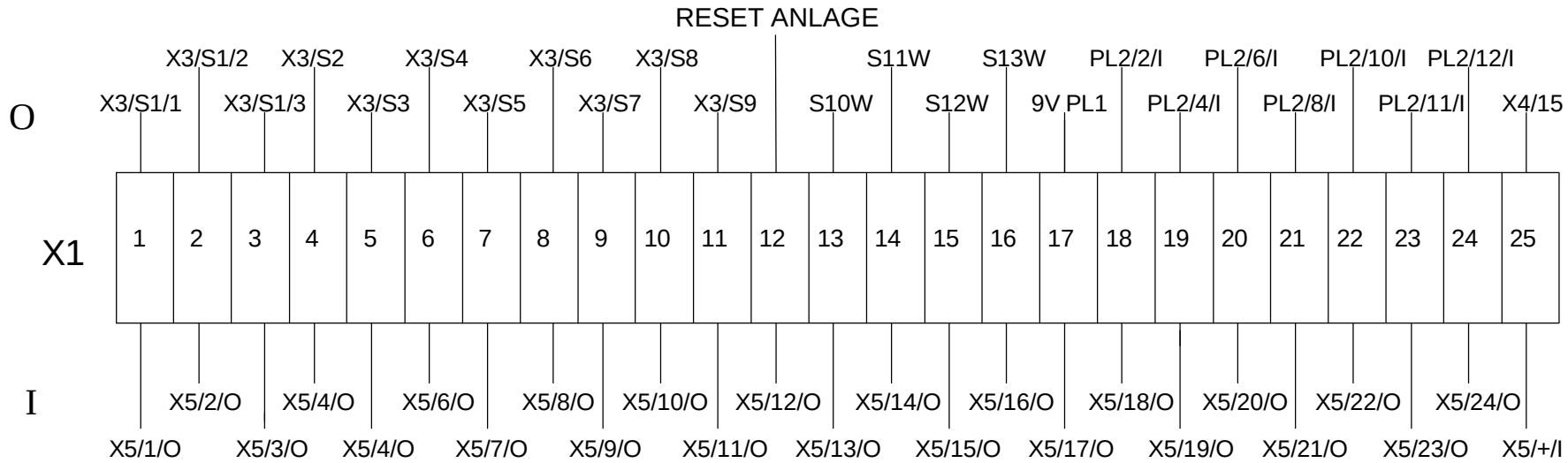
| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Dichter |
| | | gepr.: | | |

Bezeichnung: **Draufsicht der Anlage**

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 00

Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 0 / 10




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

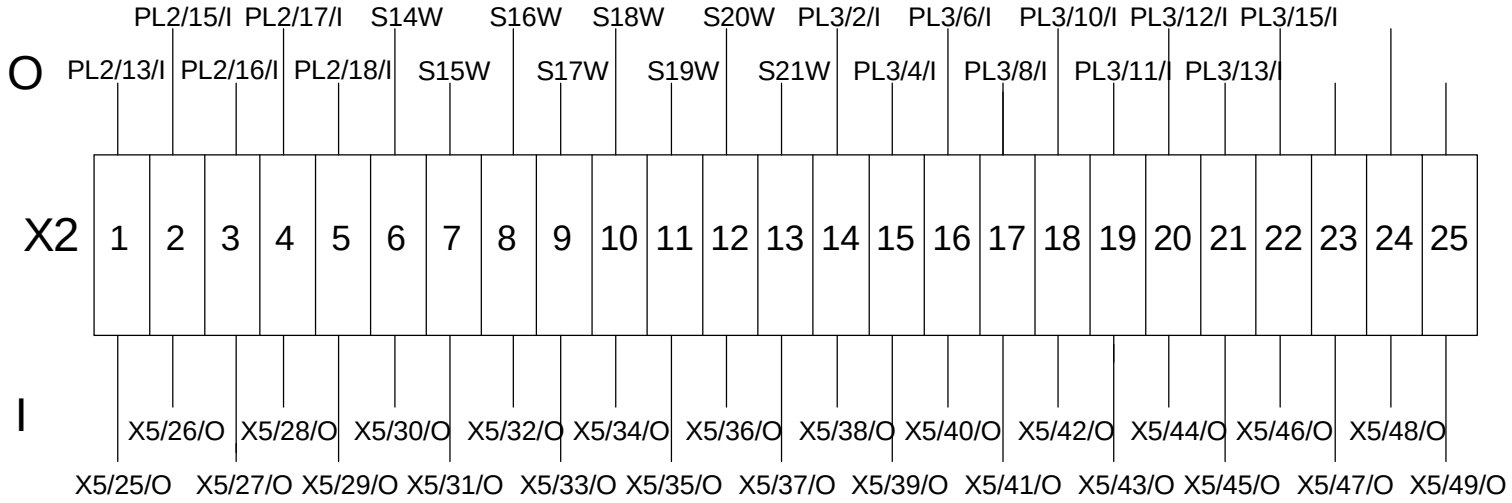
| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Bastian |
| | | gepr.: | | |

Bezeichnung: Klemmleiste X1

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 01

Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 1 / 10




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

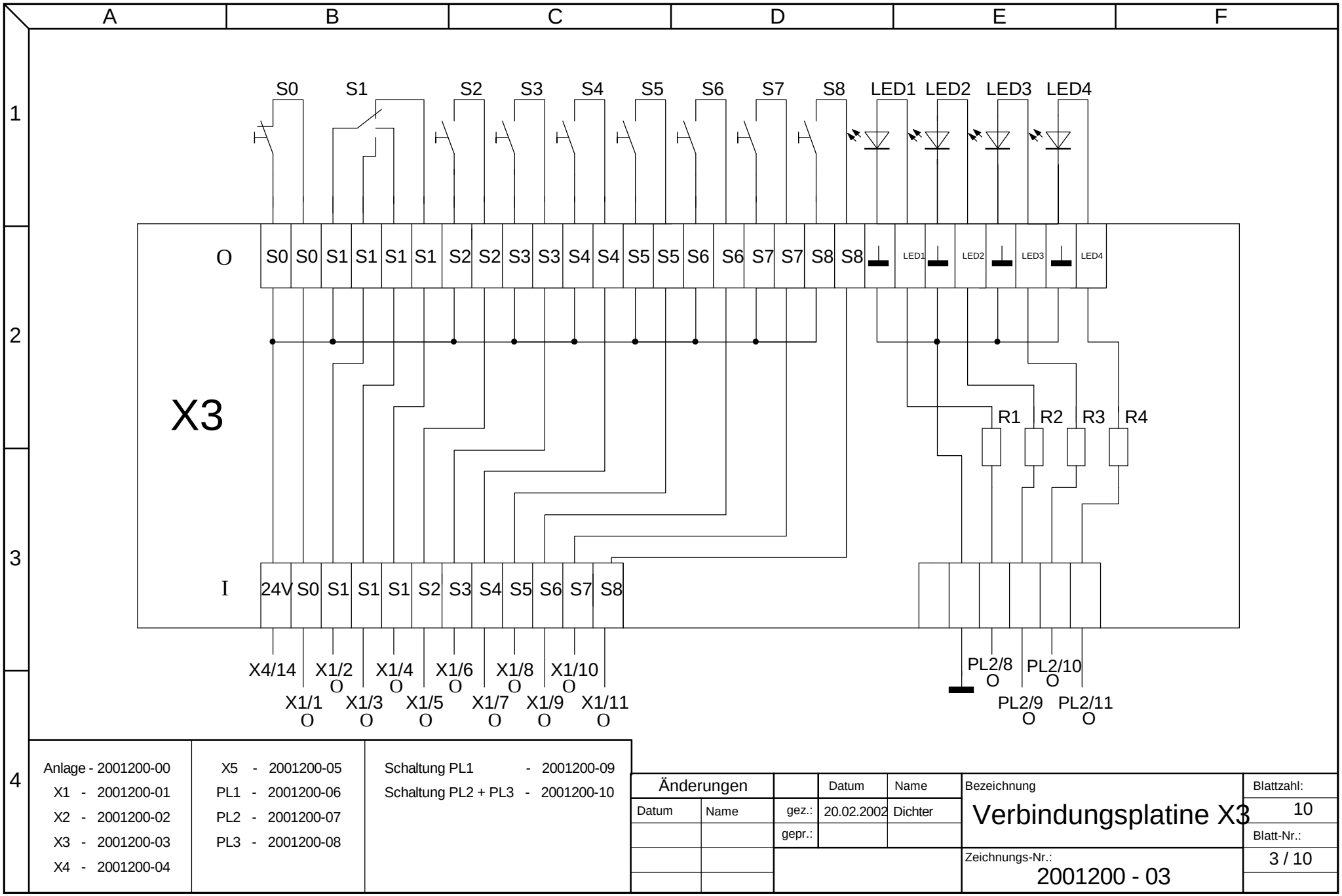
| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Dichter |
| | | gepr.: | | |

Bezeichnung: **Klemmleiste X2**

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 02

Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 2 / 10




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Dichter |
| | | gepr.: | | |

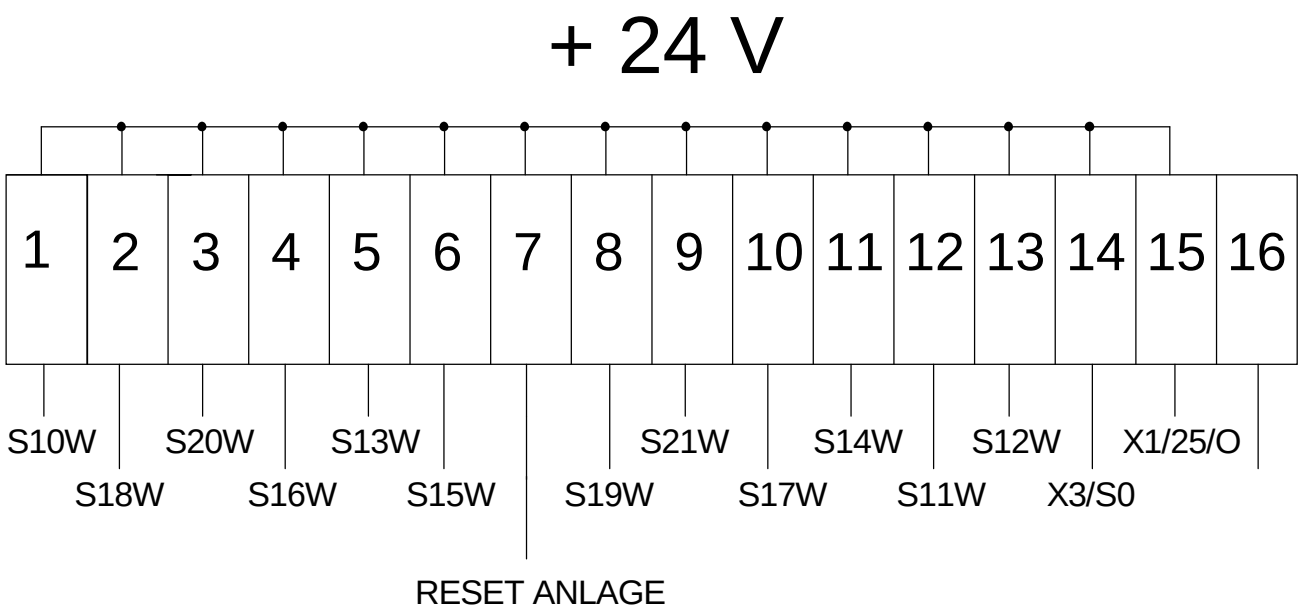
Bezeichnung: Verbindungsplatine X3

Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 3 / 10

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 03

# X4




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

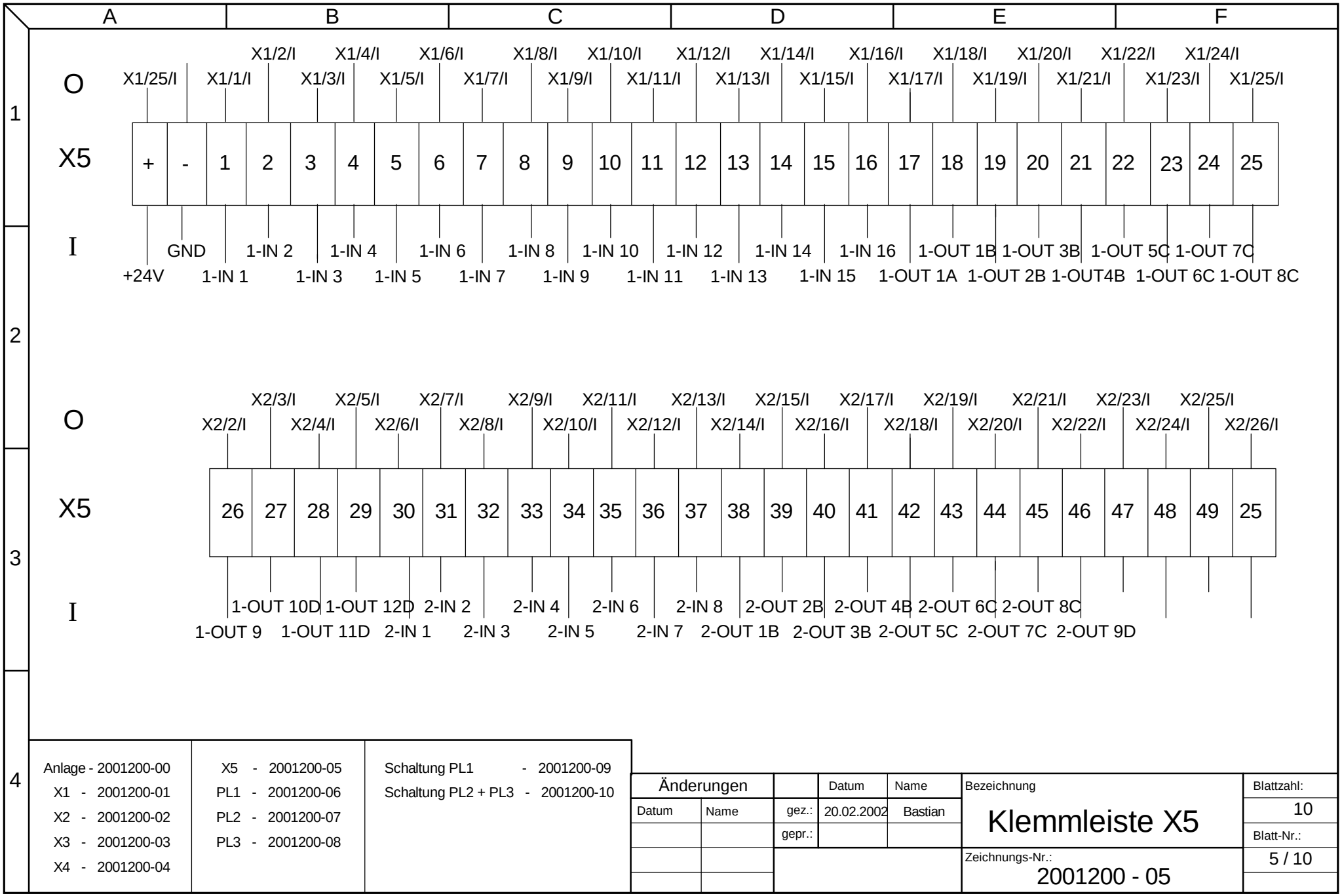
| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Bastian |
| | | gepr.: | | |

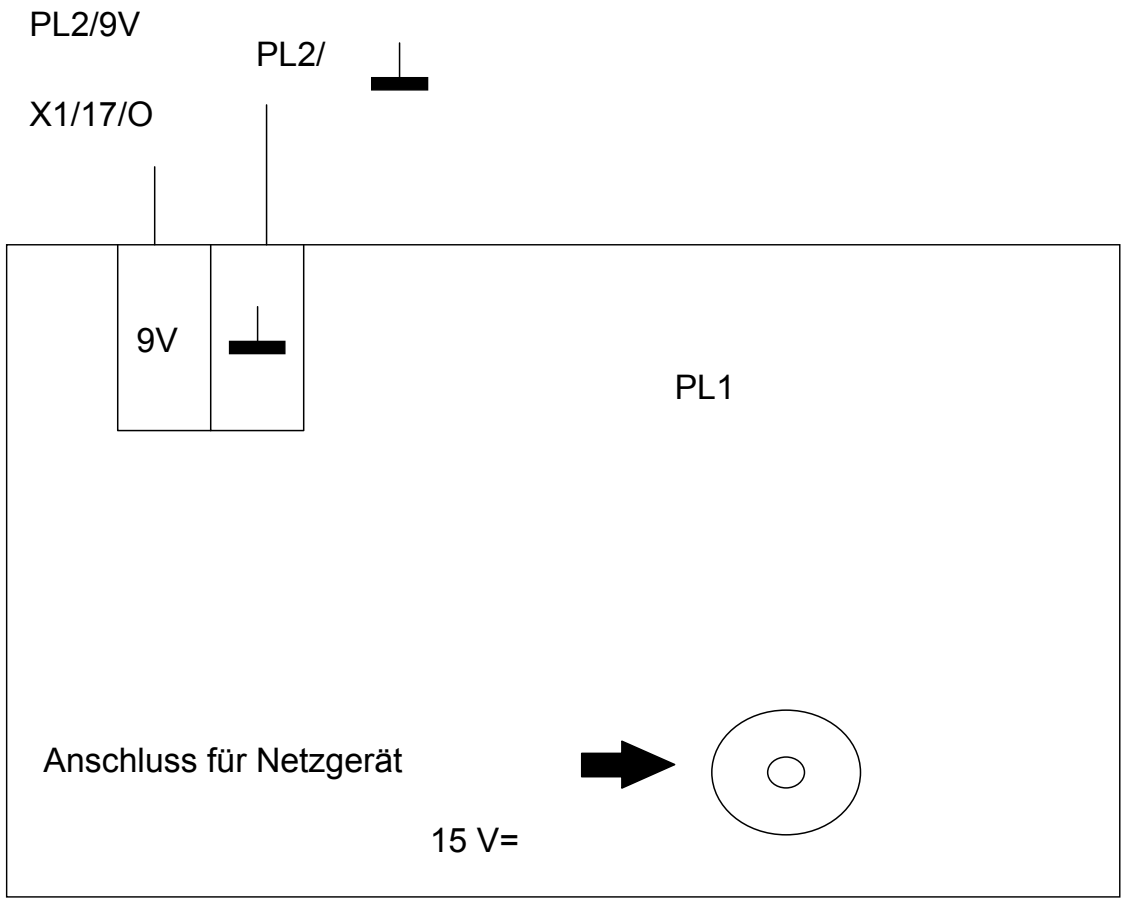
Bezeichnung: Klemmleiste X4

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 04

Blattzahl: 10

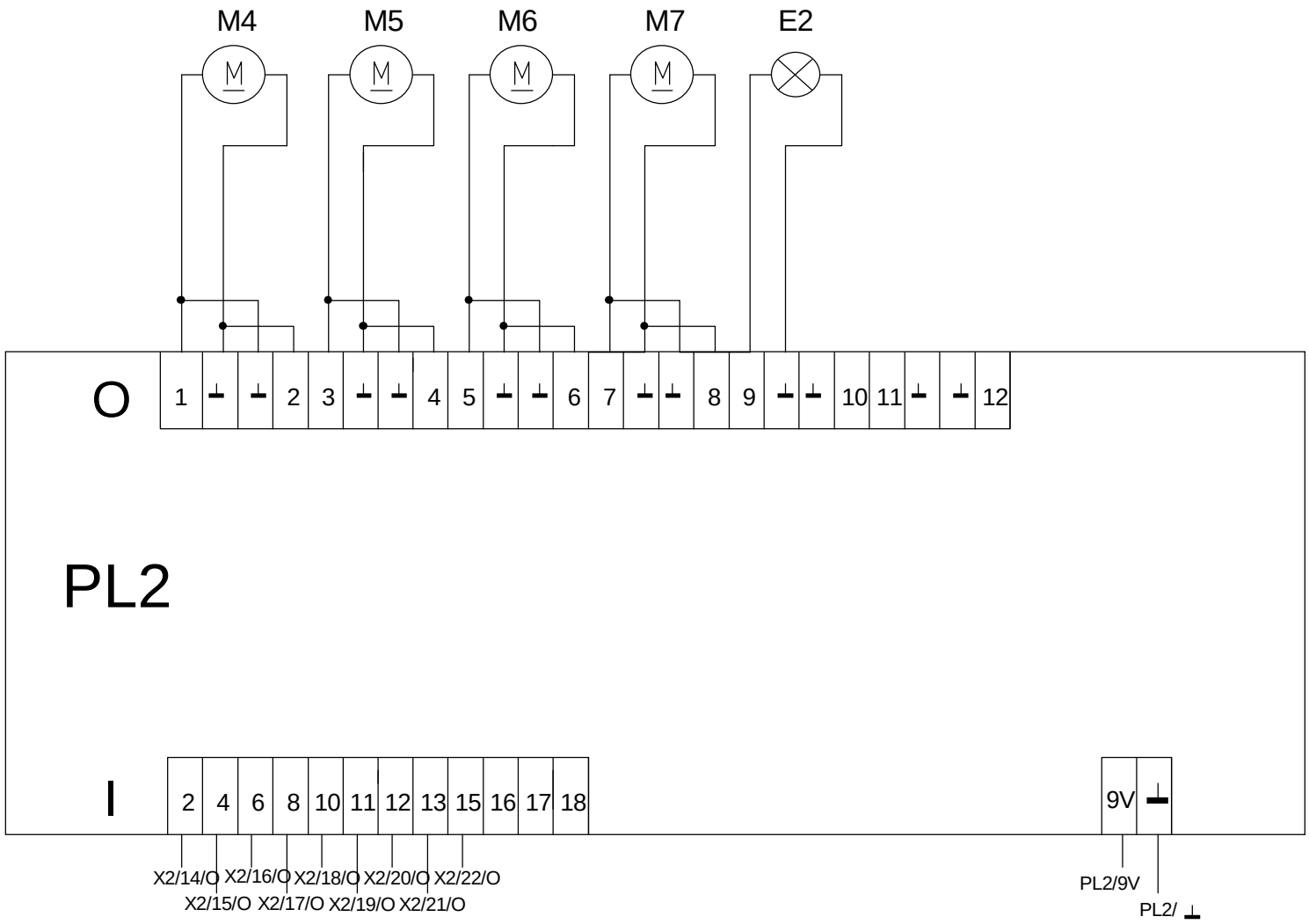
Blatt-Nr.: 4 / 10


A
B
C
D
E
F
1
2
3
4
O
X5
I
X1/2/I X1/4/I X1/6/I X1/8/I X1/10/I X1/12/I X1/14/I X1/16/I X1/18/I X1/20/I X1/22/I X1/24/I
X1/25/I X1/1/I X1/3/I X1/5/I X1/7/I X1/9/I X1/11/I X1/13/I X1/15/I X1/17/I X1/19/I X1/21/I X1/23/I X1/25/I
+ - 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
GND 1-IN 2 1-IN 4 1-IN 6 1-IN 8 1-IN 10 1-IN 12 1-IN 14 1-IN 16 1-OUT 1B 1-OUT 3B 1-OUT 5C 1-OUT 7C
+24V 1-IN 1 1-IN 3 1-IN 5 1-IN 7 1-IN 9 1-IN 11 1-IN 13 1-IN 15 1-OUT 1A 1-OUT 2B 1-OUT4B 1-OUT 6C 1-OUT 8C
O
X5
I
X2/3/I X2/5/I X2/7/I X2/9/I X2/11/I X2/13/I X2/15/I X2/17/I X2/19/I X2/21/I X2/23/I X2/25/I
X2/2/I X2/4/I X2/6/I X2/8/I X2/10/I X2/12/I X2/14/I X2/16/I X2/18/I X2/20/I X2/22/I X2/24/I X2/26/I
26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 25
1-OUT 10D 1-OUT 12D 2-IN 2 2-IN 4 2-IN 6 2-IN 8 2-OUT 2B 2-OUT 4B 2-OUT 6C 2-OUT 8C
1-OUT 9 1-OUT 11D 2-IN 1 2-IN 3 2-IN 5 2-IN 7 2-OUT 1B 2-OUT 3B 2-OUT 5C 2-OUT 7C 2-OUT 9D
Anlage - 2001200-00
X1 - 2001200-01
X2 - 2001200-02
X3 - 2001200-03
X4 - 2001200-04
X5 - 2001200-05
PL1 - 2001200-06
PL2 - 2001200-07
PL3 - 2001200-08
Schaltung PL1 - 2001200-09
Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10
Änderungen
Datum
Name
gez.:
gepr.:
Datum
Name
20.02.2002
Bastian
Bezeichnung
Klemmleiste X5
Zeichnungs-Nr.:
2001200 - 05
Blattzahl:
10
Blatt-Nr.:
5 / 10




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2007200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

| Änderungen | | | Datum | Name | Bezeichnung | Blattzahl: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Dichter | 9V Netzteil | 10 |
| | | gepr.: | | | | Blatt-Nr.: |
| | | | | | Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 06 | 6 / 10 |




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Dichter |
| | | gepr.: | | |

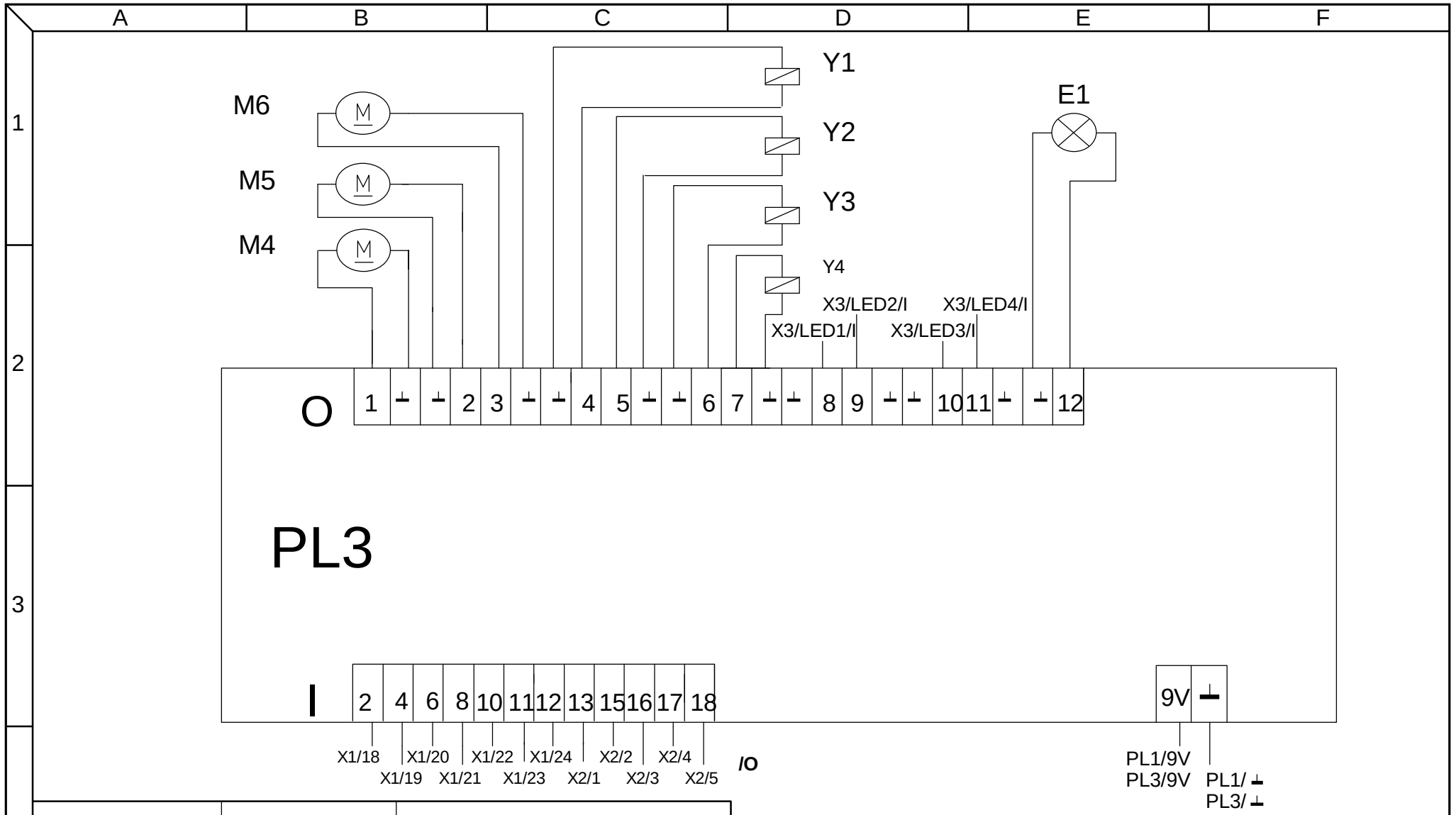
Bezeichnung

# Relaisplatine PL2

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 07

Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 7 / 10




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 20.02.2002 | Dichter |
| | | gepr.: | | |

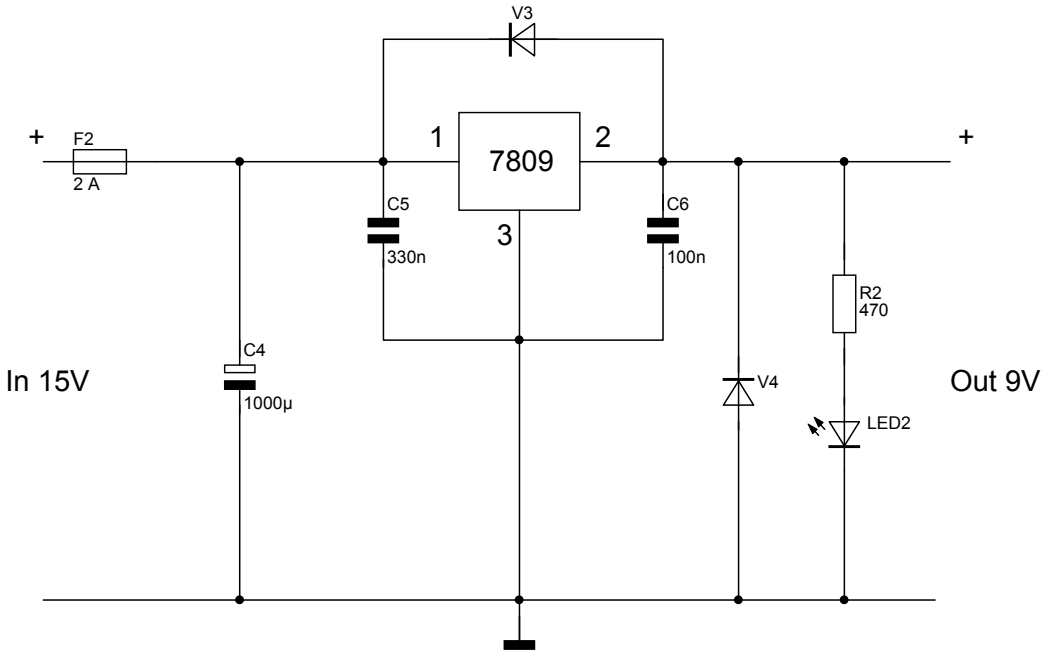
Bezeichnung

# Relaisplatine PL3

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 08

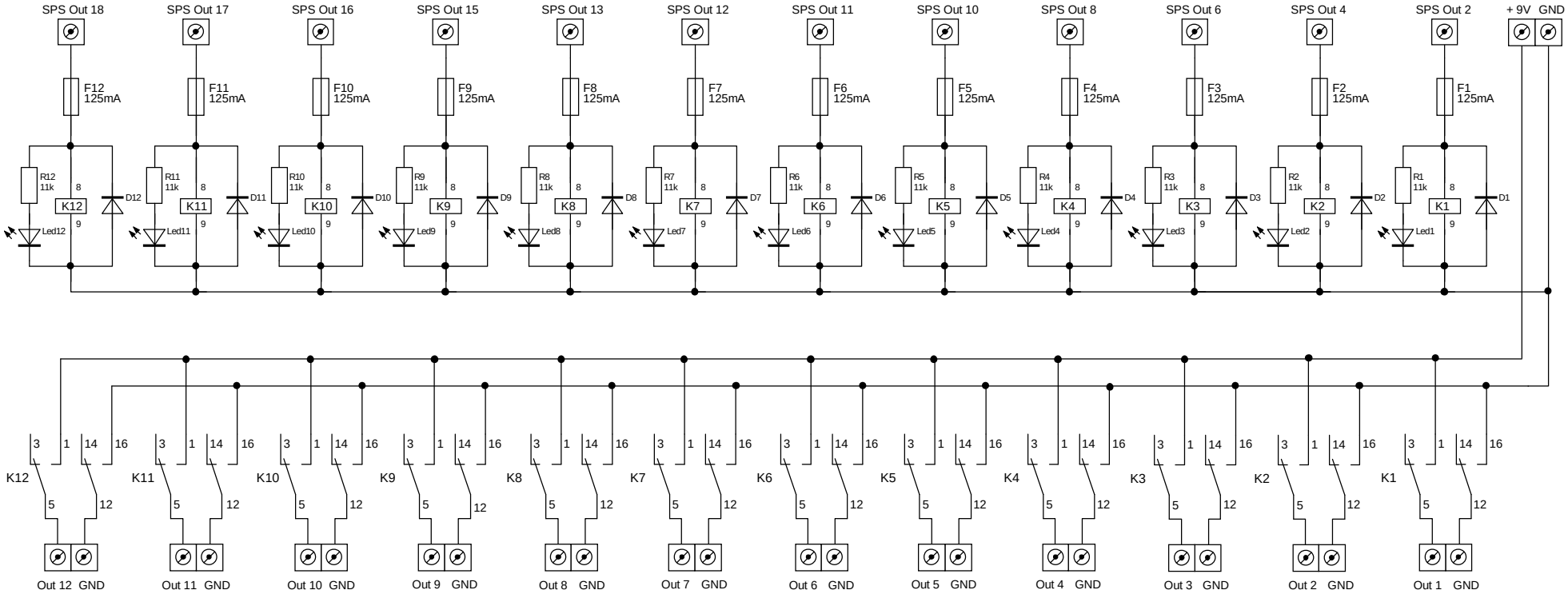
Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 8 / 10




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

| Änderungen | | | Datum | Name | Bezeichnung | Blattzahl: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 4.03.2002 | Prumbaum | Schaltung 9V Netzteil PL1 | 10 |
| | | gepr.: | | | | Blatt-Nr.: |
| | | | | | Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 09 | 9 / 10 |




| | | |
|---|---|---|
| Anlage - 2001200-00 | X5 - 2001200-05 | Schaltung PL1 - 2001200-09 |
| X1 - 2001200-01 | PL1 - 2001200-06 | Schaltung PL2 + PL3 - 2001200-10 |
| X2 - 2001200-02 | PL2 - 2001200-07 | |
| X3 - 2001200-03 | PL3 - 2001200-08 | |
| X4 - 2001200-04 | | |

| Änderungen | | | Datum | Name |
|---|---|---|---|---|
| Datum | Name | gez.: | 03.03.2002 | Henschen |
| | | gepr.: | | |

Bezeichnung: Schaltung Relaisplatine PL2,PL3

Blattzahl: 10

Blatt-Nr.: 10 / 10

Zeichnungs-Nr.: 2001200 - 10

## *3.4 Funktionsweise der Anlage*

### 3.4.1 Ablauf der Verarbeitungschritte

#### 3.4.1.1 Ablauf im manuellen Betrieb

Da die Anlage im manuellen Betrieb nicht von einem SPS Programm, sondern vom Benutzer selbst gesteuert wird, gibt es in diesem Betriebsmodus keinen vordefinierten Ablauf.

#### 3.4.1.2 Ablauf im Automatik- und im Fernbetrieb

Im automatischen Betrieb verarbeitet die Anlage sieben Chips und legt diese dann in ein Container an der Ablegestelle. Im Fernbetrieb ist der Ablauf, der gleiche wie im automatischem Betrieb.

In den meisten Fällen sind mehrere Chips gleichzeitig auf der Anlage (siehe Bemerkung), welche nacheinander verarbeitet werden. Um eine übersichtliche Darstellung der einzelnen Verarbeitungsschritte der Chips zu bekommen, werden nur die Etappen eines Chips, vom Anfang bis zum Ende eines Verarbeitungsvorganges, schrittweise erklärt und anhand von Photos illustriert.

**Bemerkung 1:**
Da Auflege- und Ablegearm pneumatisch miteinander verbunden sind, wird jedesmal wenn der Auflegearm ausgefahren wird, auch der Ablegearm ausgefahren und umgekehrt. D.h. beim Ausführen von Schritt 3 wird gleichzeitig Schritt 7 (wenn ein Chip vorhanden ist) ausgeführt und umgekehrt .

Berücksichtigt man, dass die Anlage die gesamten Chips verarbeiten muss, so laufen die Schritte 4 bis 13 solange durch, bis alle sieben Chips verarbeitet sind. Erst wenn das erfüllt ist geht die Anlage auf Schritt 14 über.

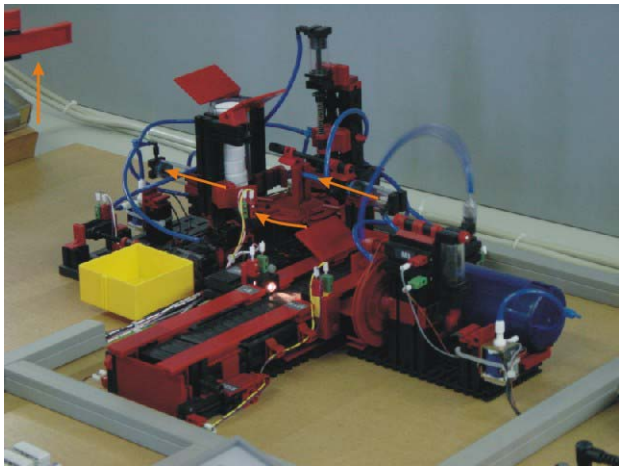
**Bemerkung 2:**
In den einzelnen Bildern stellen Orangefarbene Pfeile die jeweils beschriebenen Arbeitsbewegungen dar.

**1. Schritt:**

Die Anlage wird im Automatik Modus über den *Start* Taster S2 gestartet (beim Fernbetrieb wird die Anlage über die Lookout Software gestartet).

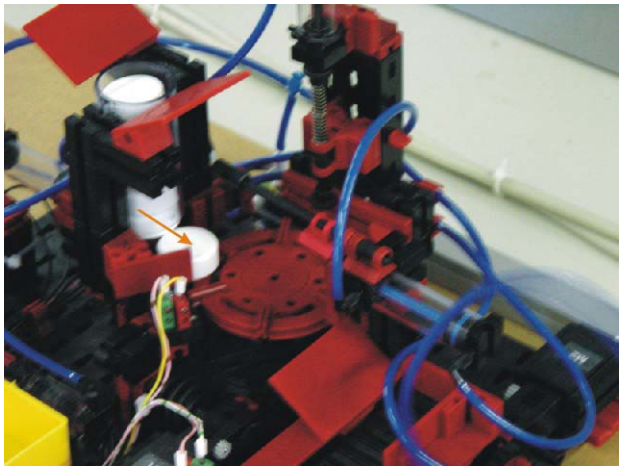
**2. Schritt:**

Das Bearbeitungszentrum sowie der Knickarmroboter werden initialisiert, d.h. sie stellen sich in eine definierte Anfangsposition.



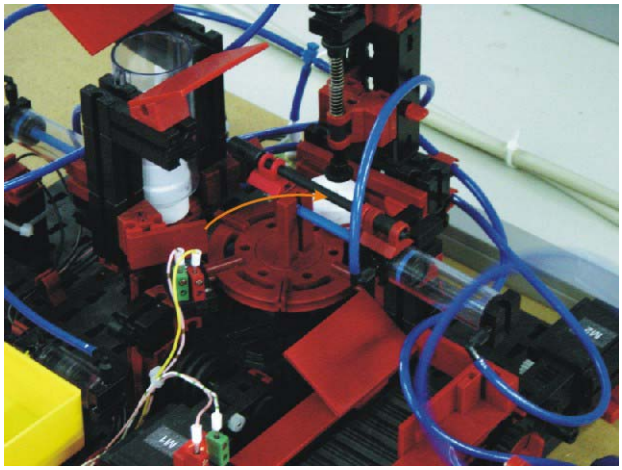
**3. Schritt:**

Ein Chip wird vom Auflegearm aus dem Silo auf eine Einteilung der Drehscheibe gedrückt.



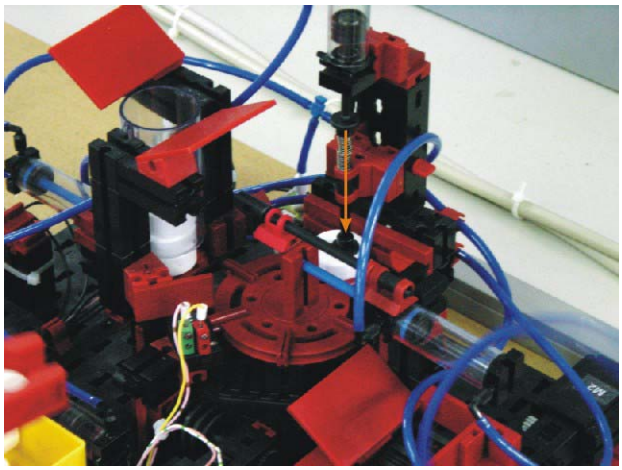
**4. Schritt:**

Die Drehscheibe dreht sich bis der Chip unter der Stanze angekommen ist.



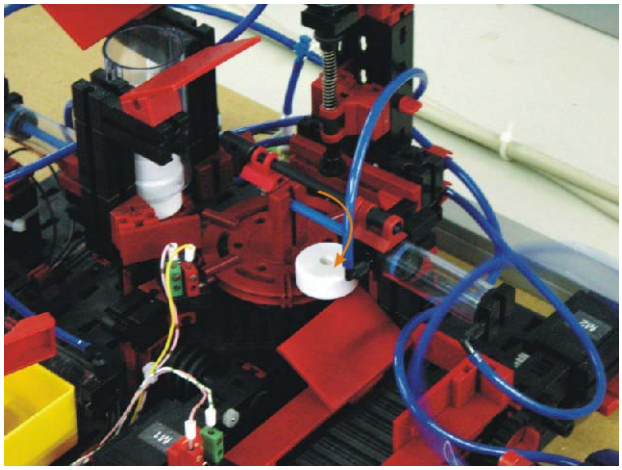
**5. Schritt:**

Der Chip wird von der Stanze während einer Sekunde gestempelt.



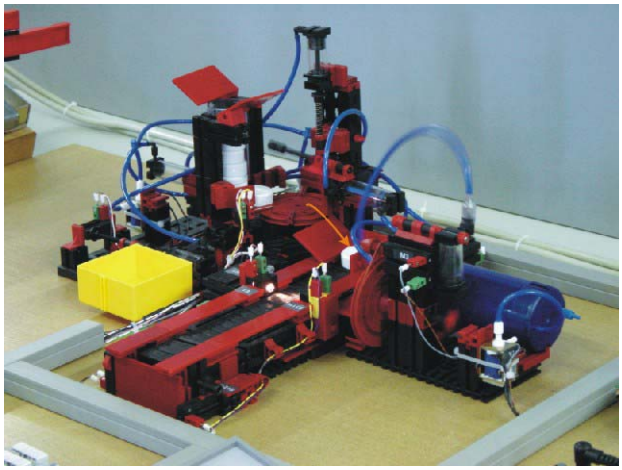
**6. Schritt:**

Die Drehscheibe dreht sich bis der Chip sich auf der Höhe des Förderbandes befindet.



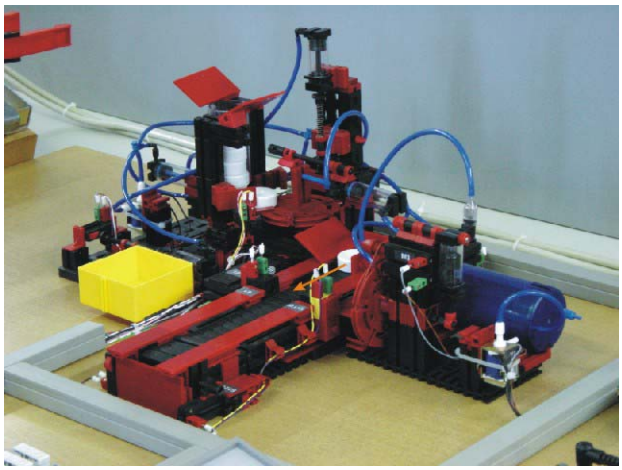
**7. Schritt:**

Ist das Förderband frei, so wird der Chip vom Ablegearm von der Drehscheibe auf das Förderband gedrückt.



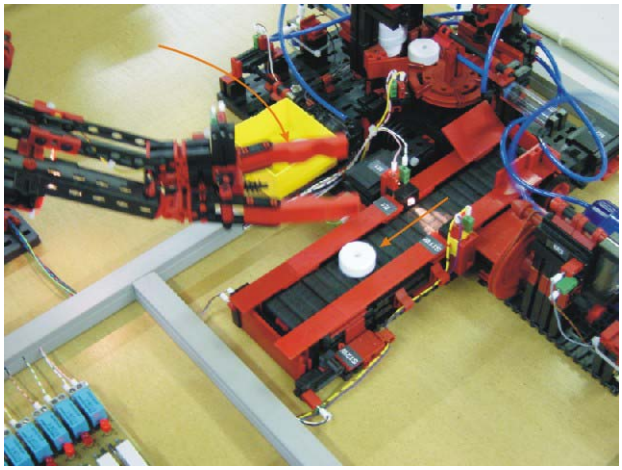
**8. Schritt:**

Nachdem der Chip auf das Förderband geschoben wurde, läuft das Förderband an.



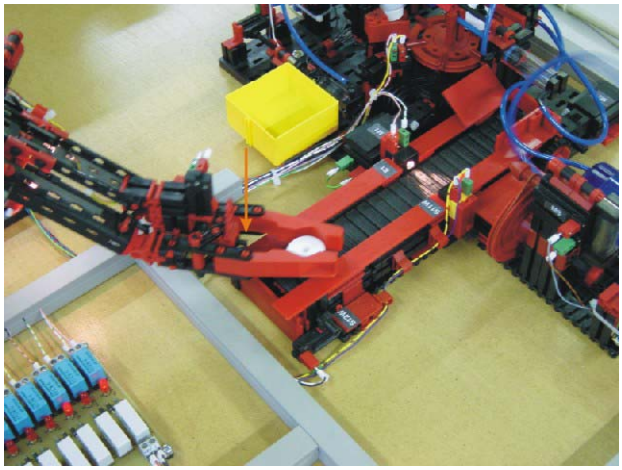
**9. Schritt:**

Durchläuft der Chip auf dem Förderband die Lichtschranke, so bewegt sich der Arm des Roboters auf die Abholstelle.



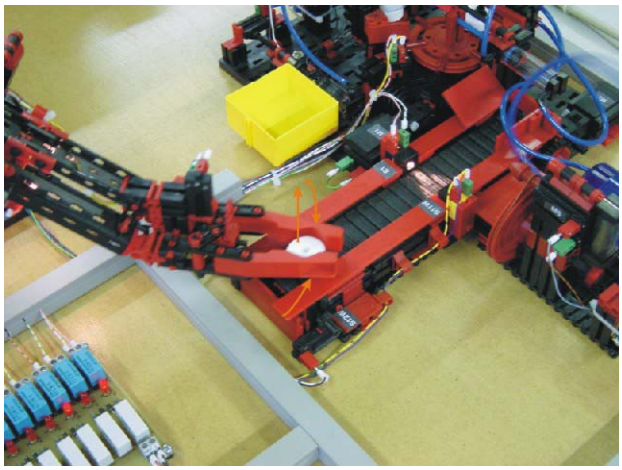
### 10. Schritt:

Ist der Chip an der Abhollstelle des Roboters (Ende des Förderbandes) angekommen, so bleibt dass Förderband stehen. Anschließend senkt sich der Roboterarm.



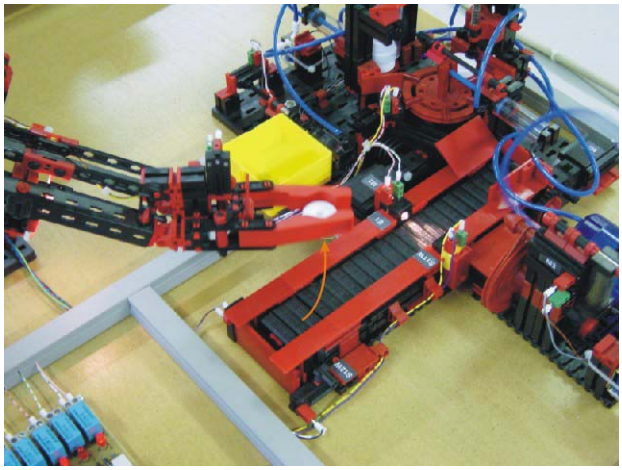
### 11. Schritt:

Der Roboter schließt seine Greifzange. Anschließend hebt er mit der Zange den Chip vom Förderband auf.



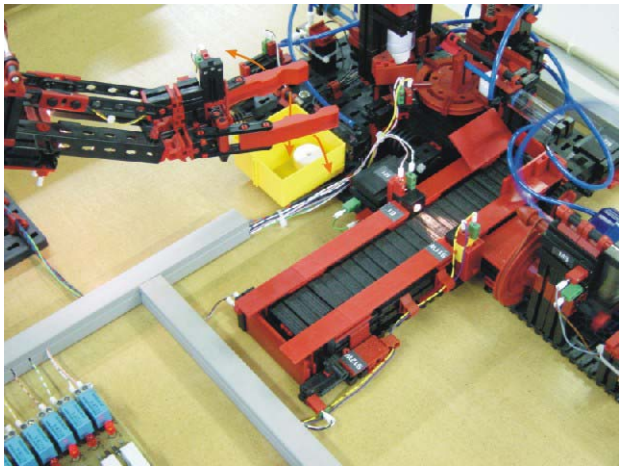
### 12. Schritt:

Der Roboter bewegt sich mit dem Chip in Richtung Ablegestelle. An dieser Stelle befindet sich ein Container.



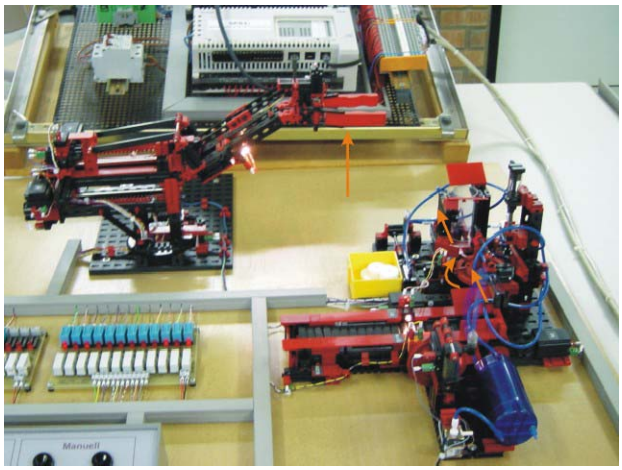
### 13. Schritt:

Ist die Roboterzange mit dem Chip an der Ablegestelle angekommen, so wird der Chip in den Container abgelegt.



### 14. Schritt:

Sind alle Chips fertig verarbeitet worden, so stellt sich der Roboter sowie das Bearbeitungszentrum wieder in die definierte Anfangs-position. Die Verarbeitung ist fertig.



## 3.4.2 Betriebsanleitung: Bearbeitungszentrum und Roboter

### 3.4.2.1 Allgemeines

Die gesamte Anlage wird mit Hilfe des Steuerpultes, der Lookout-Software eines Computers sowie anhand eines ASCII Hand-Held-Programmiergeräts gesteuert.

Die Anlage kann in drei verschiedenen Moden arbeiten:

1. **Manuell**
2. **Automatik**
3. **Fernbetrieb**

Der Modus wird anhand des Stellschalters S1 auf dem Steuerpult ausgewählt. Je nach Modus sind verschiedene Taster und Tasten aktiviert oder desaktiviert.

**Anmerkung:**
Im folgenden Text sind die 3 Moden so beschrieben dass sie jeweils einzeln als Gebrauchsanweisung benutzt werden können.

### 3.4.2.2 Modus Manuell

#### *3.4.2.2.1 Allgemeines zum manuellen Modus*

Steht der Stellschalter S1 auf Position 'Manuell', so arbeitet die gesamte Anlage manuell, d.h. jede Aktion wird vom Benutzer selbst gesteuert. Dieser Modus wird benutzt um die Anlage auszutesten, Fehlerquellen aufzuspüren (z.Bsp. Druckfehler) oder um nach einem Fehlerfall, welcher während der Verarbeitung im automatischen Modus aufgetreten ist, die Chips aus der Anlage zu entfernen.

Manuelle Bewegungsbefehle an das Bearbeitungszentrum werden über Taster am Steuerpult eingegeben. Manuelle Bewegungsbefehle an den Roboter werden über das Hand-Held-Programmiergerät (HHP) eingegeben.

**Achtung:**
Im manuellen Modus muss der Benutzer auf die Tasterbetätigung sowie auf der Reihenfolge der Bewegungsbefehle aufpassen, da sonst die Anlage oder die Produktionsware beschädigt werden kann.

Der Motor M3 des Kompressors läuft im manuellen Modus ununterbrochen. Der Motor läuft auch bei einem Druckfehler weiter. Dies ermöglicht aufgekommene Druckfehler bei der Fehlersuche aufzuspüren.

**Bemerkung zum Hand-Held-Programmiergerät (HHP):**

Damit Bewegungsbefehle am HHP für die manuelle Steuerung des Robotors eingelesen werden können, muss das Hand-Held-Programmiergerät an **COM1** der **SPS2** (Roboter) angeschlossen sein. Zusätzlich muss sich das HHP im *Simplemessage Modus* befinden. Dieser Modus wird mit Hilfe der Kursortasten und der Entertaste am HHP-Bildschrim folgendermaßen eingestellt:

1. *Next Menu* auswählen
2. *HHP-Slave* auswählen
3. *Simple Message* auswählen

Befindet sich das HHP im Simplemessage Modus, so können Bewegungsbefehle für die manuelle Steuerung des Roboters über die Tasten 0 bis 9 eingegeben werden.

#### *3.4.2.2.2 Anzeige der Betriebszustände*

Im manuellen Modus zeigen unten aufgezählte Meldeleuchten am Steuerpult (siehe Abb. 5) den Zustand und gegebenfalls unterlaufene Fehler der Anlage an. Alle andere Meldeleuchten bleiben im manuellen Modus ungenutzt. Die Lampe E1 am Roboterarm blinkt im manuellen Modus im Sekundentakt.

Zusätzlich zu diesen Meldeleuchten werden am Computer bestimmte Zustände sowie Fehler an der Lookout Software angezeigt. Diese Software ermöglicht ebenfalls eine graphische Darstellung am Bildschirm der gesamten Anlage sowie ihrer einzelnen Betriebszustände.

Am Hand-Held-Programmiergerät des Roboters wird bei Betätigung einer Taste deren Funktion am HHP-Bildschirm angezeigt.

Meldeleuchten und deren Bedeutung im manuellen Modus:

- **Alarmmeldeleuchte HA0: Betriebsbereitschaft/ Fehlerfall**

  ***Blinkt im Sekundentakt: Fehlerfall***
  Beim Auftreten eines Fehlerfalles blinkt die Meldeleuchte HA0 im Sekundentakt. Im manuellen Modus ist dies nur bei einem Notstop der Fall.

- **Meldeleuchte H1: Automatik/ Manuell**

  ***Blinkt im Sekundentakt: Manuell***
  Befindet sich die Analge im manuellen Modus, so blinkt die Meldeleuchte H1 am Steuerpult im Sekundentakt.

#### *3.4.2.2.3 Taster und deren Funktion*

Im manuellen Modus sind die unten aufgezählte Taster auf dem Steuerpult (siehe Abb. 5) der Bearbeitungsanlage und des Förderbandes sowie die hier beschriebene Tasten am Hand-Held-Programmiergerät (siehe Abb. 6) des Roboters aktiv. Alle anderen Taster sind im manuellen Modus nicht belegt.

Taster am Steuerpult: Bearbeitungsanlage und Fliessband

- **Taster S0: Not Aus**
  Bei Betätigung des Not-Aus wird die gesamte Anlage sofort gestoppt und die Druckluft des Kompressors wird über ein Ventil abgelassen. Wird der Notstop nach beheben des Fehlers erneut gedrückt, so kann die Anlage wieder laufen.

- **Taster S4: Chip auf/ab**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird über das Ventil Y1 der Auf-/Ablegearm im Tippbetrieb ausgefahren. So wird ein Chip vom Silo auf die Drehscheibe geschoben, zugleich kann ein anderer Chip von der Drehscheibe auf das Fliessband gedrückt werden.

- **Taster S5: zurücksetzen**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird über Ventil Y2 der Auf-/Ablegearm im Tippbetrieb wieder zurückgesetzt.

- **Taster S6: Drehscheibe**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird der Motor M1 der Drehscheibe im Tippbetrieb gefahren.

- **Taster S7: Stanze**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird über Ventil Y3 die Stanze im Tippbetrieb herabgeführt. Die Stanze wird nachher wieder über eine Feder heraufgeführt.

- **Taster S8: Förderband**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird der Motor M2 des Förderbands im Tippbetrieb gefahren.

Tasten am Hand-Held-Programmiergerät: Roboter

- **Taste #0 :**
  Über diese Taste wird eine Bewegung des Roboters im manuellen Modus gestoppt.

- **Taste #1 :**
  Bei Betätigung dieser Taste dreht sich der Roboter nach links. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #2 :**
  Bei Betätigung dieser Taste dreht sich der Roboter nach rechts. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #3 :**
  Bei Betätigung dieser Taste fährt der Roboter in seine Ausgangsposition (Homeposition).

- **Taste #4 :**
  Bei Betätigung dieser Taste wird der Roboterarm gesenkt. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #5 :**
  Bei Betätigung dieser Taste fährt der Roboterarm nach hinten. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #6 :**
  Bei Betätigung dieser Taste wird die Zange des Roboters geschlossen. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #7 :**
  Bei Betätigung dieser Taste wird der Roboterarm gehoben. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #8 :**
  Bei Betätigung dieser Taste fährt der Roboterarm nach vorne. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

- **Taste #9 :**
  Bei Betätigung dieser Taste wird die Zange des Roboters geöffnet. Diese Bewegung kann über die Taste #0 gestoppt werden.

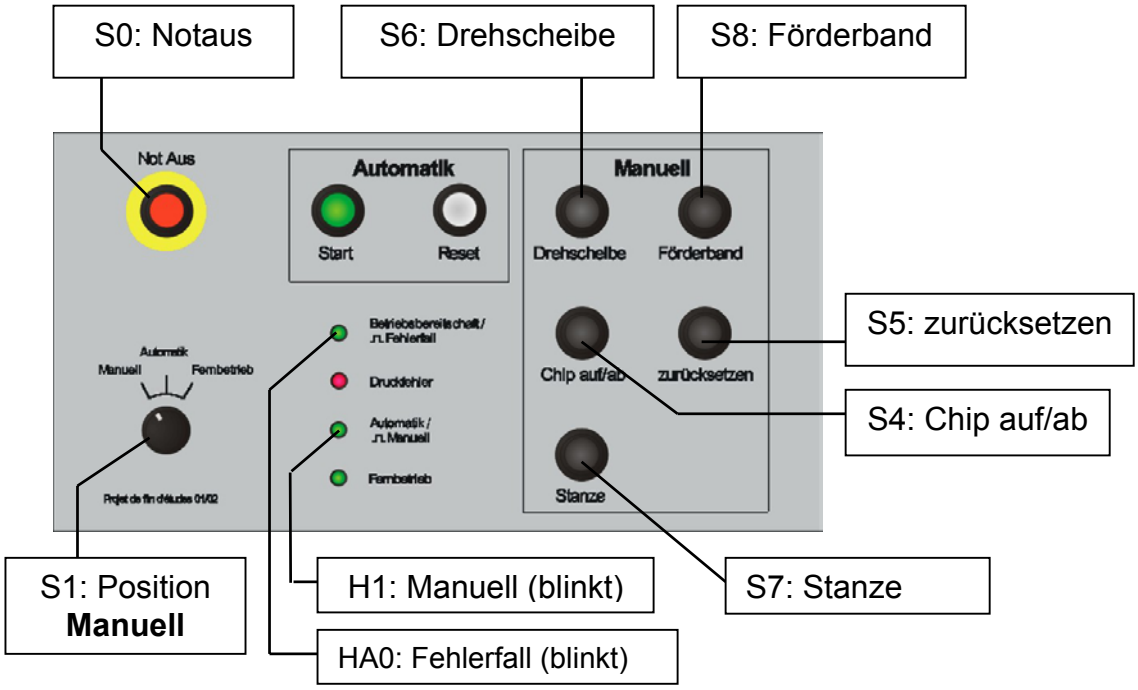



*Abbildung 5: Taster und Meldeleuchten am Steuerpult für den manuellen Modus*

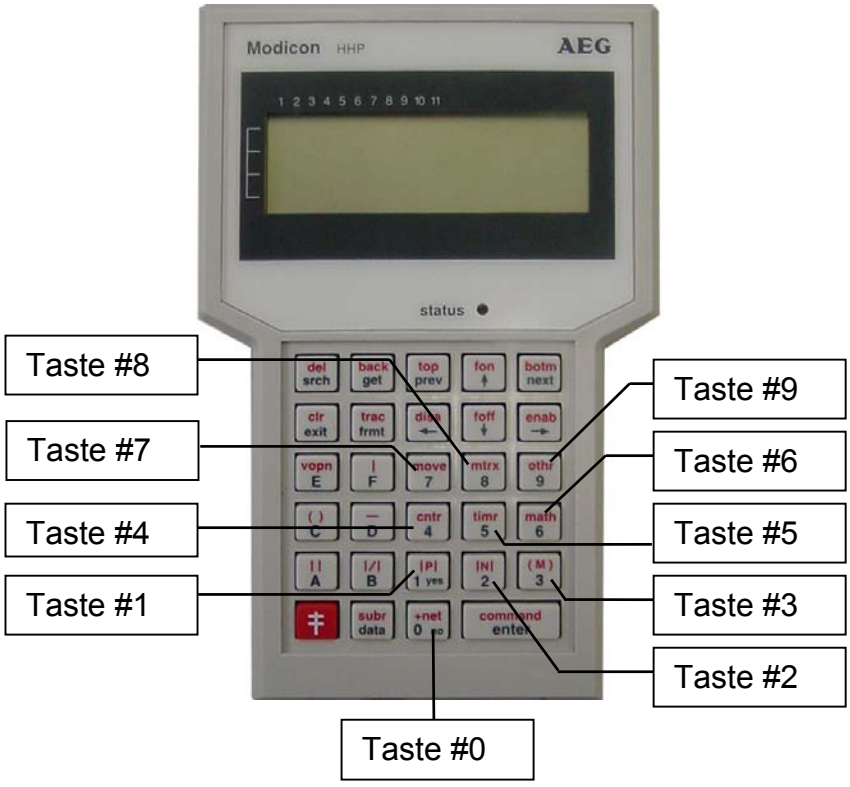



*Abbildung 6: Tasten am Hand-Held-Programmiergerät für den manuellen Modus*

### 3.4.2.3 Modus Automatik

#### *3.4.2.3.1 Allgemeines zum automatischen Modus*

Steht der Stellschalter S1 auf Position 'Automatik', so arbeitet die gesamte Anlage automatisch, d.h. die beiden SPS der Anlage steuern alleine die gesamten Verarbeitungsbewegungen und Schritte. Der Benutzer braucht im automatischem Modus nur die Verarbeitung am Steuerpult zu starten damit diese automatisch sieben Chips verarbeitet.

Damit vom Kompressor im automatischen Modus immer Nenndruckluft zur Verfügung steht, so funktioniert das Motor-Kompressor-System, wenn kein Verarbeitungsvorgang stattfindet, in einer Hysterese. Wird die Verarbeitung gestartet, so läuft der Motor M3 des Kompressors ununterbrochen bis zum Verarbeitungsende.

#### *3.4.2.3.2 Anzeige der Betriebszustände*

Wie im manuellen Modus zeigen im automatischen Modus ebenfalls Meldeleuchten am Steuerpult die Zustände oder die Fehler der Anlage an. Die Lampe E1 am Roboterarm leuchtet während eines ganzen Verarbeitungsvorgang auf.

Zusätzlich zu diesen Meldeleuchten werden am Computer bestimmte Zustände sowie Fehler an der Lookout Software angezeigt. Diese Software ermöglicht ebenfalls eine graphische Darstellung am Bildschirm der gesamten Anlage sowie ihrer einzelnen Betriebszustände.

Meldeleuchten und deren Bedeutung im automatischen Modus:

- **Alarmmeldeleuchte HA0: Betriebsbereitschaft/ Fehlerfall**

  ***Blinkt nicht: Betriebsbereitschaft***
  Ist die Anlage betriebsbereit, d.h. wenn alle Forderungen erfüllt sind, sodass die Anlage bereit zum Starten ist, so leuchtet die Alarmmeldeleucht HA0.

  ***Blinkt im Sekundentakt: Fehlerfall***
  Tritt ein Fehlerfall auf (durch Betätigung des Not-Aus S0 oder durch einen Druckfehler), so blinkt die Meldeleuchte HA0 im Sekundentakt.

- **Alarmmeldeleuchte HA1: Druckfehler**
  Tritt während des Automatikbetriebs ein Druckfehler auf, so leuchtet die Alarmmeldeleuchte auf.

- **Meldeleuchte H1: Automatik/ Manuell**
  Befindet sich die Analge im automatischem Modus, so leuchtet die Meldeleuchte H1.

#### *3.4.2.3.3 Taster und deren Funktion*

Im automatischen Modus sind für die gesamte Anlage folgende Taster auf dem Steuerpult aktiv. (Alle anderen Taster sowie alle Tasten am Hand-Held-Programmiergerät sind im automatischen Modus nicht belegt.)

Taster am Steuerpult

- **Taster S0: Not-Aus**
  Bei Betätigung des Notaus wird die gesamte Anlage sofort gestoppt und die Druckluft des Kompressors wird über ein Ventil abgelassen. Wird der Notstop nach beheben des Fehlers erneut gedrückt, kann die Anlage wieder laufen.

- **Taster S2: Start**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird die Anlage im automatischen Betrieb gestartet. Dabei werden sieben Chips automatisch verarbeitet. Die Anlage kann nur gestartet werden, wenn sie betriebsbereit ist. Die Betriebsbereichtschaft wird durch das Aufleuchten der Alarmmeldeleuchte HA0 angezeigt.

- **Taster S3: Reset**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird ein gespeicherter Fehlerfall, welcher im Automatikbetrieb oder im Fernbetrieb aufgetreten ist, wieder gelöscht. Das Löschen des Fehlerfalls darf nur nach dem beheben des Fehlers und dem Entfernen der Chips auf der Anlage geschehen. Der Fehlerfall bleibt für den Automatik- oder Fernbetrieb Modus gespeichert, auch wenn man den manuellen Modus auswählt. Dies erlaubt dem Benutzer die Anlage mit Hilfe des manuellen Modus zu entleeren.

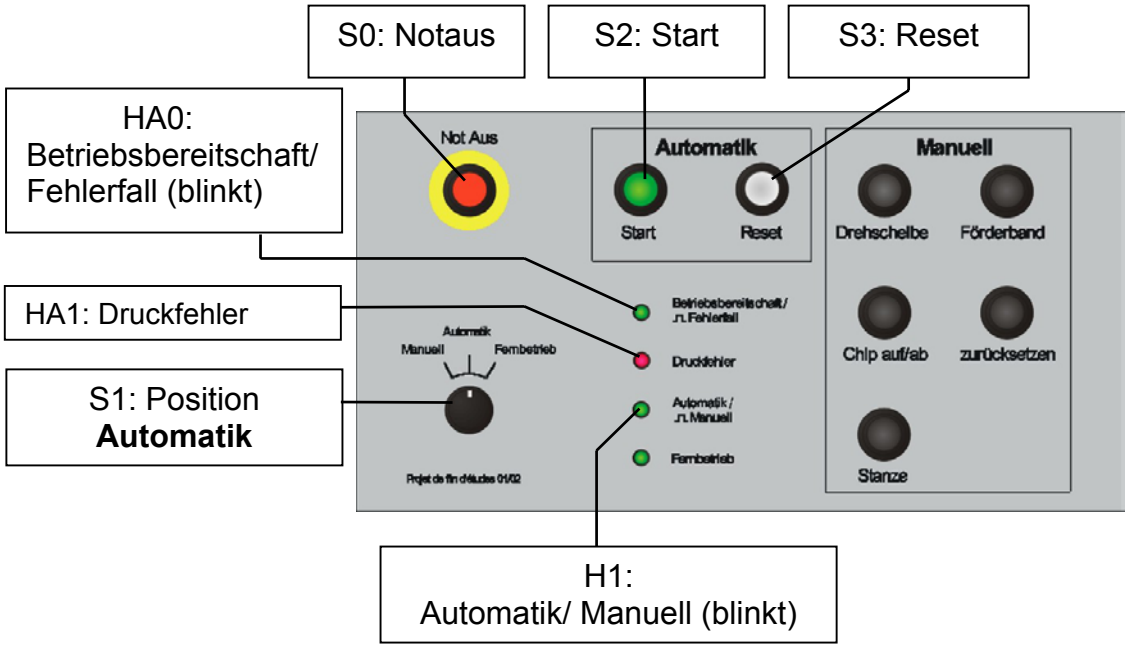



*Abbildung 7: Taster und Meldeleuchten am Steuerpult für den automatischen Modus*

### 3.4.2.4 Modus Fernbetrieb

#### *3.4.2.4.1 Allgemeines zum Fernbetrieb Modus*

Steht der Stellschalter S1 auf Position 'Fernbetrieb', so arbeitet die gesamte Anlage automatisch, d.h. die beiden SPS der Anlage steuern allein die gesamten Verarbeitungsbewegungen und -schritte. Der Benutzer braucht im Modus Fernbetrieb nur die Verarbeitung an der Lookout Software des Computers zu starten damit automatisch sieben Chips verarbeitet werden.

Damit vom Kompressor im automatischen Modus immer Nenndruckluft zur Verfügung steht, so funktioniert das Motor-Kompressor-System, wenn kein Verarbeitungsvorgang stattfindet, in einer Hysterese. Wird die Verarbeitung gestartet, so läuft der Motor M3 des Kompressors ununterbrochen bis zum Verarbeitungsende.

#### *3.4.2.4.2 Anzeige der Betriebszustände*

Wie im manuellen Modus zeigen im Modus Fernbetrieb ebenfalls Meldeleuchten am Steuerpult die Zustände oder die Fehler der Anlage an. Die Lampe E1 am Roboterarm leuchtet auf wenn ein Verarbeitungsvorgang am Laufen ist.

Zusätzlich zu den Meldeleuchten werden am Computer die Zustände und Fehler der Anlage von der Lookout Software angezeigt. Diese Software ermöglicht ebenfalls eine graphische Darstellung der gesamten Anlage sowie ihrer einzelnen Betriebszustände.

Meldeleuchten und Bedeutung im Fernbetrieb Modus:

- **Alarmmeldeleuchte HA0: Betriebsbereitschaft/ Fehlerfall**

  ***Blinkt nicht: Betriebsbereitschaft***
  Ist die Anlage Betriebsbereit (d.h. wenn alle Forderungen erfüllt sind, sodass die Anlage bereit zum Starten ist) so leuchtet die Alarmmeldeleucht HA0.

  ***Blinkt im Sekundentakt: Fehlerfall***
  Tritt ein Fehlerfall auf (durch Betätigung des Notaus S0 oder durch einen Druckfehler), so blinkt die Meldeleuchte HA0 im Sekundentakt.

- **Alarmmeldeleuchte HA1: Druckfehler**
  Tritt während des Fernbetriebs ein Druckfehler auf, so leuchtet die Alarmmeldeleuchte auf.

- **Meldeleuchte H2: Fernbetrieb**
  Befindet sich die Analge im Modus Fernbetrieb, so leuchtet die Meldeleuchte H2.

#### *3.4.2.4.3 Taster und deren Funktion*

Im Modus Fernbetrieb sind für die gesamte Anlage folgende Taster am Steuerpult, sowie ein Taster an der Lookout Software des Computers aktiv. Alle andere Taster, sowie alle Tasten am Hand-Held-Programmiergerät sind im automatischen Modus nicht belegt.

Taster am Steuerpult

- **Taster S0: Notaus**
  Bei Betätigung des Notaus wird die gesamte Anlage sofort gestoppt und die Druckluft des Kompressors wird über ein Ventil abgelassen. Wird der Notstop nach Aufheben des Fehlers erneut gedrückt, kann die Anlage wieder laufen.

- **Taster S3: Reset**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird ein gespeicherter Fehlerfall, welcher im Automatikbetrieb oder im Fernbetrieb aufgetreten ist, wieder gelöscht. Das Löschen des Fehlerfalls darf nur nach dem beheben des Fehlers und dem Entfernen der Chips auf der Anlage geschehen. Der Fehlerfall bleibt für den Automatik- oder Fernbetrieb Modus gespeichert, auch wenn man den manuellen Modus auswählt. Dies erlaubt dem Benutzer die Anlage mit Hilfe des manuellen Modus zu entleeren.

Taster an der Lookout Software

- **Taster SF: Start Fernbetrieb**
  Bei Betätigung dieses Tasters wird die Anlage im Fernbetrieb gestartet. Dabei werden sieben Chips automatisch verarbeitet. Die Anlage kann nur gestartet werden, wenn sie auch betriebsbereit ist. Dies wird durch das Aufleuchten der Alarmmeldeleuchte HA0 angezeigt.

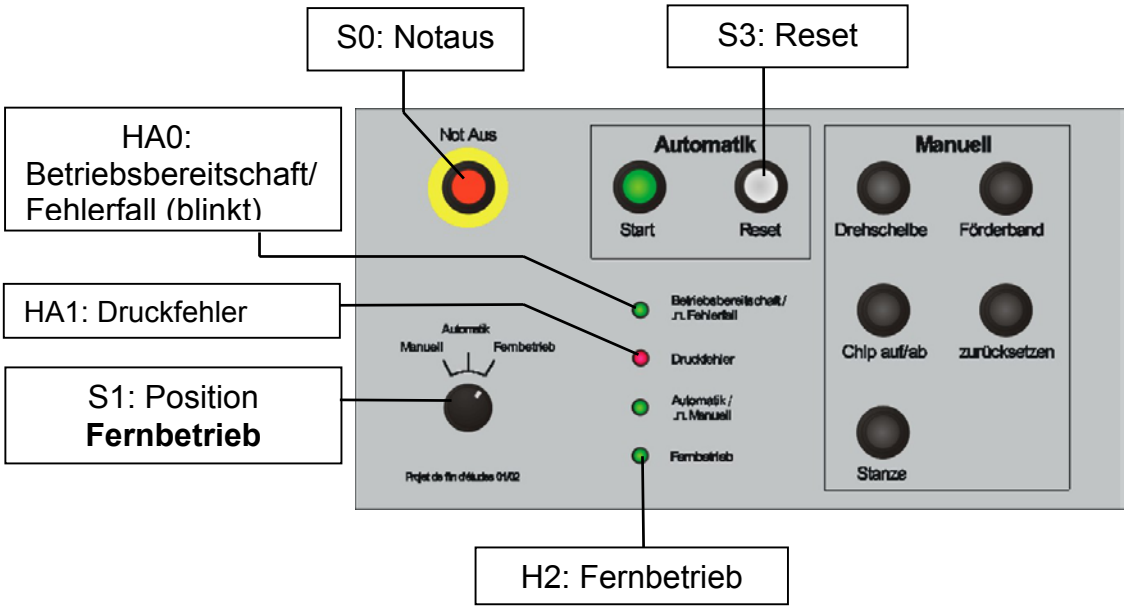



*Abbildung 8: Taster und Meldeleuchten am Steuerpult für den Fernbetrieb*

## *3.5 Erklärung der Programme*

### 3.5.1 Zuordnungsliste der Eingänge und Ausgänge

#### 3.5.1.1 SPS1: Bearbeitungszentrum und Förderband

| Geräte Kennzeichen | I/O | Adresse | Kommentar |
|---|---|---|---|
| S 0 | I | 10001 | Not Stop |
| S 1 | I | 10002 | Drehschalter 3 Pos. Manuel |
| S 1 | I | 10003 | Drehschalter 3 Pos. Automatisch / Lokal |
| S 1 | I | 10004 | Drehschalter 3 Pos. Automatisch / Fern |
| S 2 | I | 10005 | Start Automatik |
| S 3 | I | 10006 | Reset Anlage |
| S 4 | I | 10007 | Y 1 Chip auflegen / runter von Drehscheibe |
| S 5 | I | 10008 | Y 1 zurücksetzen |
| S 6 | I | 10009 | M 1 Drehscheibe |
| S 7 | I | 10010 | Stanze |
| S 8 | I | 10011 | M 2 Förderband |
| S 9 | I | 10012 | Hilfsschalter bei Reset |
| S 10 W | I | 10013 | Zählschalter Drehscheibe |
| S 11 W | I | 10014 | Fotozelle |
| S 12 W | I | 10015 | Zählschalter Förderband |
| S 13 W | I | 10016 | Enddruckschalter |
| | | | |
| M 1 | O | OOOO1 | Motor Drehscheibe |
| M 2 | O | OOOO2 | Motor Förderband |
| M 3 | O | OOOO3 | Motor Kompressor |
| Y 1 | O | OOOO4 | Ventil Chip auflegen / runter von Drehscheibe |
| Y 2 | O | OOOO5 | Ventil Y1 zurückfahren |
| Y 3 | O | OOOO6 | Ventil Stanze |
| Y 4 | O | OOOO7 | Ventil Druckablass |
| LED 1 | O | OOOO8 | Betriebsbereitschaft / Blinkt bei Fehlerfall |
| LED 2 | O | OOOO9 | Druckfehler |
| LED 3 | O | OOO1O | Automatikbetrieb / Blinkt bei man. Betrieb |
| LED 4 | O | OOO11 | Fernbetrieb Anlage |
| E 1 | O | OOO12 | Lampe Fotozelle |

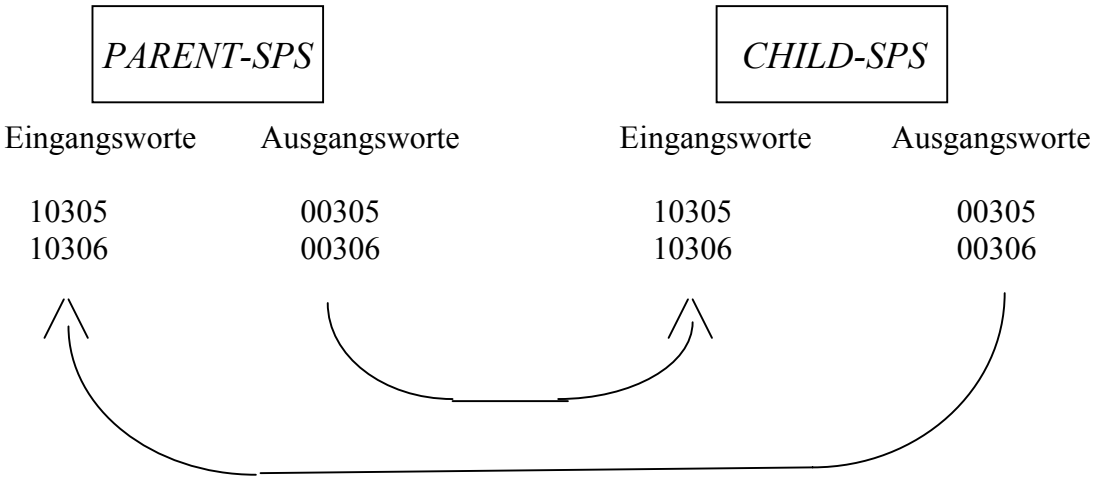
### 3.5.1.2 SPS2: Roboter

| Geräte Kennzeichen | I/O | Adresse | Kommentar |
|---|---|---|---|
| S 14 W | I | 10001 | Zählschalter Drehen des Roboters |
| S 15 W | I | 10002 | Endtaster Drehscheibe |
| S 16 W | I | 10003 | Zählschalter Heben, Senken |
| S 17 W | I | 10004 | Enddruckschalter Heben Senken |
| S 18 W | I | 10005 | Zählschalter Vor-, Rückfahren |
| S 19 W | I | 10006 | Endtaster Vor-, Rückfahren |
| S 20 W | I | 10007 | Zählschalter Zange |
| S 21 W | I | 10008 | Endtaster Zange |
| | | | |
| M 4 | O | OOOO1 | Motor Drehscheibe rechts |
| M 4 | O | OOOO2 | Motor Drehscheibe links |
| M 5 | O | OOOO3 | Motor Roboter Heben |
| M 5 | O | OOOO4 | Motor Roboter Senken |
| M 6 | O | OOOO5 | Motor Roboter Vorfahren |
| M 6 | O | OOOO6 | Motor Roboter Zurückfahren |
| M 7 | O | OOOO7 | Motor Zange Öffnen |
| M 7 | O | OOOO8 | Motor Zange Schliessen |
| E 2 | O | OOOO9 | Lampe Roboter |

### 3.5.2 Verbinden der zwei SPS

Da die zwei verwendeten SPS nicht genügend Ein- und Ausgänge besitzen wie benötigt werden, jedoch Daten zwischen den beiden SPS ausgetauscht werden müssen, benutzten wir die Möglichkeit die beiden SPS über ein seriellen Kabel zu verbinden. Dabei werden die beiden SPS über das RS 485 Port (exp I/O link) verbunden. Damit dieser Datentransfer statt findet muss die eine SPS als Parent-SPS und die andere als Child-SPS definiert werden (An die Parent SPS können bis zu 4 Children angeschlossen werden). Mit Hilfe dieser Methode können bis zu 8Wörter (1Wort = 16bit) zwischen den einzelnen SPS ausgetauscht werden.

#### 3.5.2.1 Grundprinzip des Datentransfers




***Prinzip:***

Wird bei der Parent-SPS zb. der Ausgang 00305 aktiv, so wird dieser zur Child-SPS als Eingang 10305 übertragen. Wird hingegen bei der Child-SPS der Ausgang 00305 aktiv, so wird dieser zur Parent-SPS als Eingang 10305 übertragen. So findet der Datentransfer über den ganzen definierten Bereich statt.

### 3.5.2.2 Parent-SPS

#### *Einstellungen der Parent-SPS*

Folgende Einstellungen müssen an der Parent-SPS vorgenommen werden, um den Datentransfer zu ermöglichen:

#### *Grundeinstellungen:*

CONFIGURATION OVERVIEW

| | | | |
|---|---|---|---|
| PLC : | | Size of Full Logic Area | 02220 |
| PLC Type | MICRO-P | No. of I/O Map Words | 00054 |
| Model | 612/00 | I/O : | |
| System Memory | 3.1K | Number of Segments | 2 |
| Micro Child ID | None | Number of Children | 1 |
| | | I/O Locations | 5 |
| Ranges : | | Specials : | |
| 0xxxx 00001 | - 01536 | Battery Coil | 00081 |
| 1xxxx 10001 | - 10512 | Timer Register | 40011 |
| 3xxxx 30001 | - 30048 | Time of Day Clock | 40012 - 40019 |
| 4xxxx 40001 | - 41872 | | |

- Der **SPS Typ** wird angegeben (*PLC Type*):
  Bei der Parent-SPS handelt es sich um den Typ Micro-P (P steht für Parent).
- Das **Modell der SPS** wird angegeben (*Model*):
  Es handelt sich um eine SPS 612/00.
- Die **Anzahl der Children** wird angegeben (*Number of Children*):
  Die Anzahl wird auf 1 eingestellt, da wir nur eine Child-SPS benutzen.
- Die **Anzahl der E/A Bereiche** der SPS werden angegeben (*I/O Locations*):
  Die Anzahl wird auf 5 eingestelllt, da unsere SPS fünf E/A Bereiche besitzt.

Alle anderen Grundeinstellungen werden automatisch von der SPS vorgenommen.

#### *E/A Verzeichnis der Parent-SPS:*

MICRO I/O MAP

Parent I/O

| | | | |
|---|---|---|---|
| PLC : | MICRO 612/00 | Holdup Time : | N/A |
| Used Inputs : | 120 of 512 Points | Used Outputs : | 048 of 512 Points |
| Next Input : | 10001 | Next Output : | 00001 |

| Location | Type | Reference Numbers Inputs | Outputs | Data Type | Description |
|---|---|---|---|---|---|
| DISC I/O: | MIC128 | 10001 -10016 | 00001 -00016 | BIN | 16@24V I/O 12 RY |
| INT/CTR IN: | MIC140 | 10081 -10088 | - | BIN | 8 INTPT/CNTR INP |
| TMR/CTR IN: | MIC147 | 30001 -30001 | - | BIN | 16BIT TMR/CNTR VAL |
| ANALOG I/O: | MIC141 | 30006 -30010 | 40001 -40002 | BIN | 0-10V 12BIT 4I/O2 |
| DATA TRANS: | NotAvl | - | - | | |

In diesem Verzeichnis werden die möglichen Bereichstypen angezeigt, bei unserer SPS sind dies fünf Bereiche. Vier der fünf Bereichstypen sind fest von der SPS vorgegeben.

| | | |
|---|---|---|
| DISC I/O: | MIC128 | 16…..24 VDC Eingänge und 12 Relais Ausgänge |
| INT/CTR IN: | MIC140 | 8-bit Zähler/Interrupt Eingänge |
| TMR/CTR IN: | MIC147 | 16-bit TIMER Eingänge |
| ANALOG I/O: | MIC141 | 4 analoge Eingäge,2analoge Ausgänge |

Der Bereichstyp und Bereich für den Datentransfer wird nicht im E/A Verzeichnis der Parent-SPS angegeben, sondern im E/A Verzeichnis der Parent-SPS mit Child. Dieser Bereichstyp und Bereich ist nicht fest vorgegeben, er muss selbst definiert werden.

### E/A Verzeichnis der Parent-SPS mit Child:

MICRO I/O MAP

Parent's I/O Sharing with Child #1

| | | | |
|---|---|---|---|
| PLC | : MICRO | Holdup Time | : 3 x100ms |
| Used Inputs | : 016 of 512 Points | Used Outputs | : 016 of 512 Points |
| Next Input | : 10001 | Next Output | : 00001 |

| Location | Type | Reference Numbers Inputs | Outputs | Data Type | Description |
|---|---|---|---|---|---|
| DISC I/O: | | - | - | | |
| INT/CTR IN: | | - | - | | |
| TMR/CTR IN: | | - | - | | |
| ANALOG I/O: | | - | - | | |
| DATA TRANS: | MIC148 | 10145 -10160 | 00097 -00112 | BIN | 1 WORD I/O 1 WORD |

**Bereichstypen die für den Datentransfer zur Verfügung stehen sind :**

| | |
|---|---|
| MIC 148 | :1 Wort Ein, 1 Wort Aus |
| MIC 149 | :2 Worte Ein, 2 Worte Aus |
| MIC 150 | :4 Worte Ein, 4 Wote Aus |
| MIC 151 | :8 Worte Ein, 8 Worte Aus |

### 3.5.2.3 Einstellungen der Child-SPS:

Folgende Einstellungen müssen bei der Child-SPS vorgenommen werden um den Datentransfer zuermöglichen:

#### Grundeinstellungen:

```
                    CONFIGURATION OVERVIEW
                                          Size of Full Logic Area   02225
PLC   :                                   No. of I/O Map Words      00049
PLC Type                MICRO-C
Model                   612/00            I/O   :
System Memory             3.1K            Number of Segments        2
Micro Child ID              01            Number of Children        0
                                          I/O Locations             5

                                          Specials   :
Ranges    :                               Battery Coil              00081
0xxxx     00001  - 01536                  Timer Register            40011
1xxxx     10001  - 10512                  Time of Day Clock         40012  - 40019
3xxxx     30001  - 30048
4xxxx     40001  - 41872
```

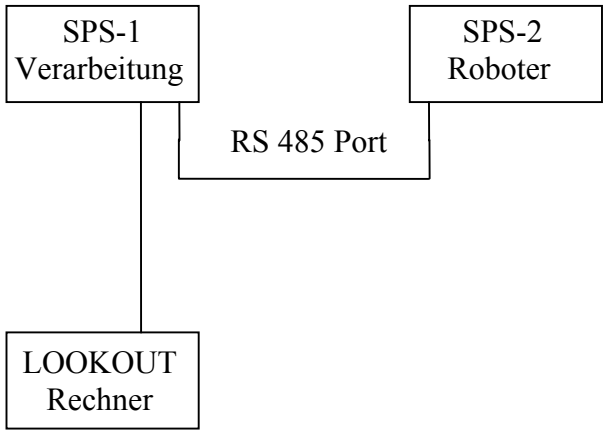
- Der **SPS Typ** wird angegeben (*PLC Type*):
  Bei der Child-SPS handelt es sich um den Typ Micro-C (C steht für Child).
- Das **Modell der SPS** wird angegeben (*Model*):
  Es handelt sich um eine SPS 612/00.
- Die **Nummer des Child** wird angegeben (*Micro Child ID)*:
  Die Nummer wird auf 01 eingestellt. Diese wird gebraucht damit die Parent-SPS die einzelnen Children unterscheiden kann (Wir benutzen nur eine Child-SPS).
- Die **Anzahl der E/A Bereiche** der SPS werden angegeben (*I/O Locations*):
  Die Anzahl wird auf 5 eingestelllt, da unsere SPS fünf E/A Bereiche besitzt.

#### E/A Verzeichnis der Child-SPS:

```
                              MICRO I/O MAP

                              Child I/O

PLC          :  MICRO 612/00              Holdup Time   :  3      x100ms
Used Inputs  :  136 of 512 Points         Used Outputs  :  064 of 512 Points
Next Input   :  10001                     Next Output   :  00001

Location      Type      Reference Numbers          Data     Description
                          Inputs      Outputs      Type

DISC   I/O:   MIC128   10001 -10016  00001 -00016  BIN   16@24V  I/O 12 RY
INT/CTR IN:   MIC140   10081 -10088        -       BIN   8 INTPT/CNTR INP
TMR/CTR IN:   MIC147   30001 -30001        -       BIN   16BIT TMR/CNTR VAL
ANALOG I/O:   MIC141   30006 -30010  40001 -40002  BIN   0-10V 12BIT  4I/O2
DATA TRANS:   MIC148   10145 -10160  00097 -00112  BIN   1 WORD  I/O 1 WORD
```

Bei der Child-SPS sind die Bereichstypen und die Bereiche nicht fest vorgegeben, sie müssen alle neu eingegeben werden. Es werden die gleichen wie bei der Parent-SPS verwendet. Der Bereich für den Datentransfer wird auch in diesem E/A Verzeichnis angegeben und nicht wie bei der Parent-SPS in einem getrennten Verzeichnis.

***Vernetzung der beiden SPS und des Lookoutrechners***




Die beiden SPS und der Lookoutrechner sind laut der Abb.1 miteinander vernetzt. Damit der Computer mit der Lookoutsoftware Ein- und Ausgänge der SPS des Roboters (SPS 2) einlesen kann, müssen diese zuerst auf die SPS der Verarbeitung (SPS 1) übertragen werden.

Die übertragenen Ein- und Ausgänge der SPS des Roboters werden von der SPS des Verarbeitungszentrums als Eingänge empfangen. Da die Lookoutsoftware nur Ausgänge und Merker einlesen kann und keine Eingänge, müssen die Eingänge auf Merker gelegt werden. Um die Übersicht bei der Lookoutprogrammierung besser zu behalten, wurden alle Eingänge und Ausgänge der beiden SPS, für die Lookoutsoftware auf Merker gelegt.

### 3.5.2.4 *Zuordnungsliste Verarbeitung(SPS1) : Übertragungsmerker und Lookoutmerker*

| *Kennzeichnung* | *Adresse/Merker* | *Lookoutmerker* | *Übertragungs-merker* | *Eingangs Adresse SPS2* |
|---|---|---|---|---|
| S0 | 10001 | 00201 | | |
| S1 | 10002 | 00202 | | |
| S1 | 10003 | 00203 | | |
| S1 | 10004 | 00204 | | |
| S2 | 10005 | 00205 | | |
| S3 | 10006 | 00206 | | |
| S4 | 10007 | 00207 | | |
| S5 | 10008 | 00208 | | |
| S6 | 10009 | 00209 | | |
| S7 | 10010 | 00210 | | |
| S8 | 10011 | 00211 | | |
| S9 | 10012 | 00212 | | |
| S10W | 10013 | 00213 | | |
| S11W | 10014 | 00214 | | |
| S12W | 10015 | 00215 | | |
| S13W | 10016 | 00216 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| M1 | 00001 | 00221 | | |
| M2 | 00002 | 00222 | 00338 | 10338 |
| M3 | 00003 | 00223 | | |
| Y1 | 00004 | 00224 | | |
| Y2 | 00005 | 00225 | | |
| Y3 | 00006 | 00226 | | |
| Y4 | 00007 | 00227 | | |
| HA0 | 00008 | 00228 | | |
| HA1 | 00009 | 00229 | | |
| H1 | 00010 | 00230 | | |
| H2 | 00011 | 00231 | | |
| E1 | 00012 | 00232 | | |
| | | | | |
| Sicherheitsmerker | 00020 | | 00330 | 10330 |
| Blinker 1S | 00023 | | 00331 | 10331 |
| Manuellbetrieb | 00025 | | 00332 | 10332 |
| Zyklusfernbetrieb/Auto. | 00037 | | 00333 | 10333 |
| Lichtschranke | 10014 | | 00334 | 10334 |
| Zyklusverarbeitung fertig | 00045 | | 00335 | 10335 |
| Initialisierung | 00040 | | 00336 | 10336 |
| Abschluß | 00057 | | 00337 | 10337 |
| M2 | 00002 | | 00338 | 10338 |

### 3.5.2.5 Zuordnungsliste Roboter(SPS2): Übertragungsmerker und Lookoutmerker

| *Kennzeichnung* | *Adresse/Merker* | *Übertragungs-merker* | *Eingangs Adresse SPS2* | *Lookoutmerker in SPS2* |
|---|---|---|---|---|
| S14W | 10001 | 00305 | 10305 | 00501 |
| S15W | 10002 | 00306 | 10306 | 00502 |
| S16W | 10003 | 00307 | 10307 | 00503 |
| S17W | 10004 | 00308 | 10308 | 00504 |
| S18W | 10005 | 00309 | 10309 | 00505 |
| S19W | 10006 | 00310 | 10310 | 00506 |
| S20W | 10007 | 00311 | 10311 | 00507 |
| S21W | 10008 | 00312 | 10312 | 00508 |
| | | | | |
| M4 | 00001 | 00313 | 10313 | 00521 |
| M4 | 00002 | 00314 | 10314 | 00522 |
| M5 | 00003 | 00315 | 10315 | 00523 |
| M5 | 00004 | 00316 | 10316 | 00524 |
| M6 | 00005 | 00317 | 10317 | 00525 |
| M6 | 00006 | 00318 | 10318 | 00526 |
| M7 | 00007 | 00319 | 10319 | 00527 |
| M7 | 00008 | 00320 | 10320 | 00528 |
| E2 | 00009 | 00321 | 10321 | 00529 |
| | | | | |
| Homeposition | 00019 | 00322 | 10322 | 00530 |
| Band frei | 00028 | 00323 | 10323 | 00531 |
| Chip abgelegt | 00040 | 00324 | 10324 | 00532 |
| Zyklus Chip ablegen | 00033 | 00325 | 10325 | 00533 |
| Zyklus HP Band | 00024 | 00326 | 10326 | 00534 |
| Zyklus Chip nehmen | 00023 | 00327 | 10327 | 00535 |

### 3.5.3 Programm des Bearbeitungszentrums

#### 3.5.3.1 Allgemeines

Das Programm für das Bearbeitungszentrum ist, zusammen mit dem Programm für das Förderband, auf der ersten SPS programmiert. Beide Teilprogramme funktionieren als ein Programm, befinden sich jedoch auf getrennte Netzwerke.

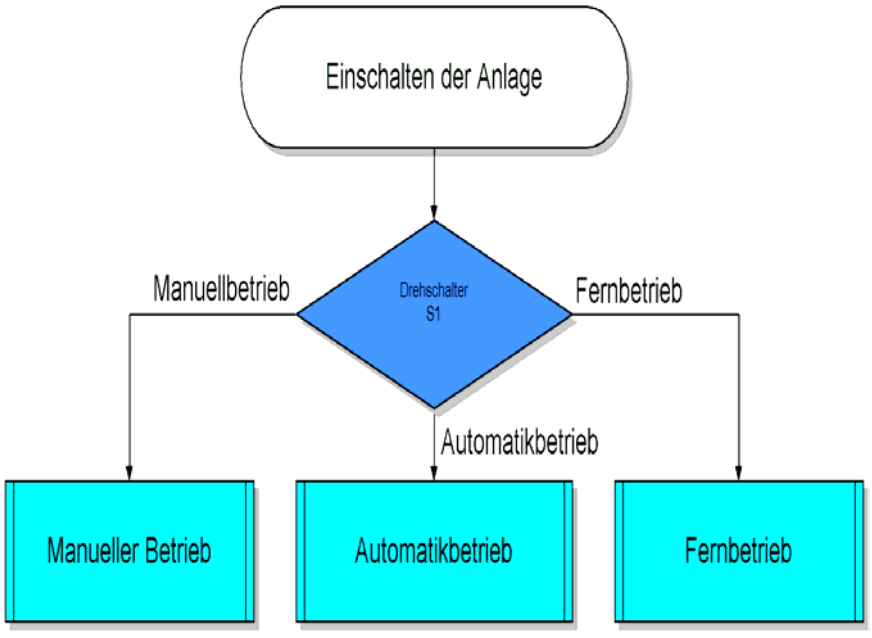
Programmname: **SPS1VER (siehe Anhang)**

- **Teilprogramm 1:** Bearbeitungszentrum (Netzwerk #1 bis Netzwerk #19)
  DICHTER Charles / HENSCHEN Stéphane
- **Teilprogramm 2:** Förderband (Netzwerk#20 bis Netzewerk#34)
  OLINGER Luc / PRUMBAUM Laurent

Über das Programm des Bearbeitungszentrums (Teilprogramm 1) wird die gesamte Anlage gesteuert. Es werden ebenfalls die Betriebsmoden (Manuell / Automatik / Fernbetrieb) definiert und dem Teilprogramm 2 (Förderband) und der SPS2 weitergegeben.

#### 3.5.3.2 Auswahl des Betriebsmodus

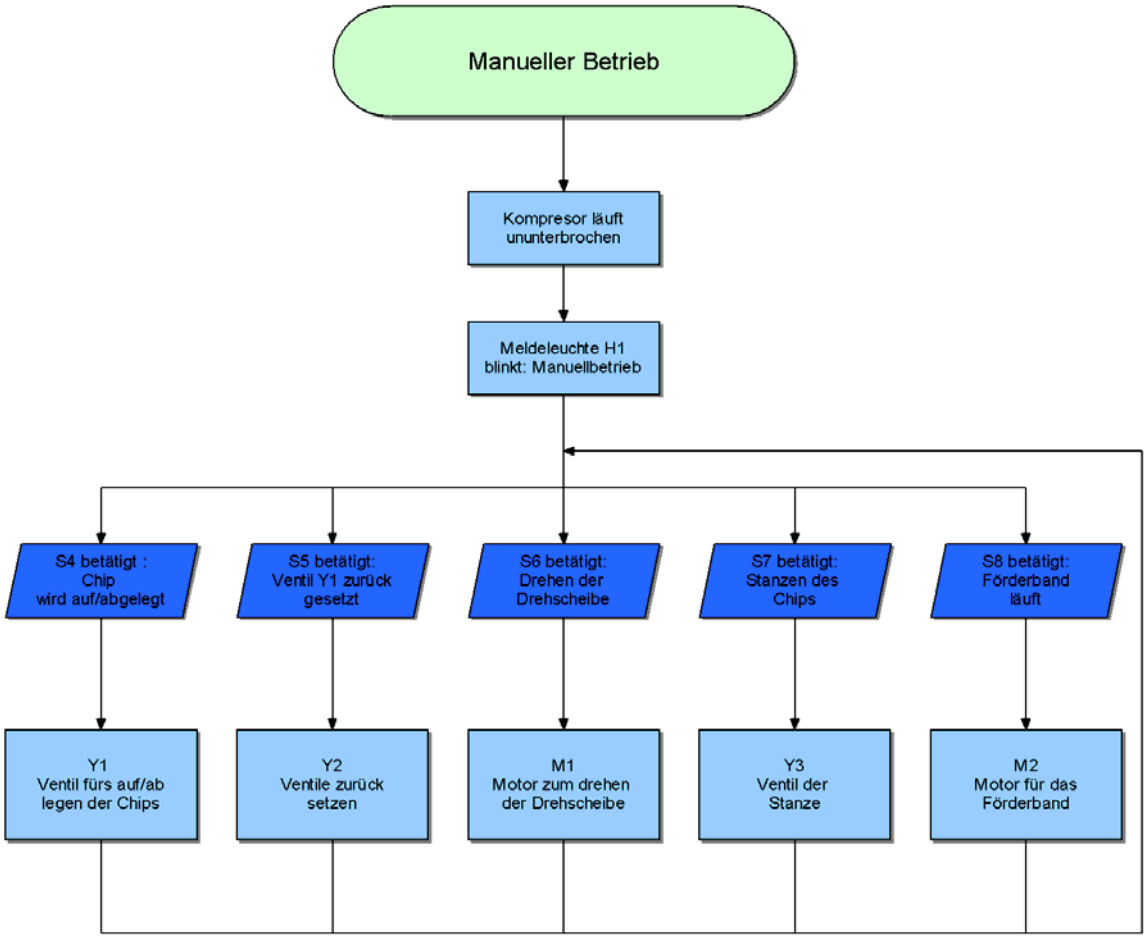
Nachdem die Anlage eingeschaltet wurde, ist dem Benutzer frei gestellt in welchem Betriebsmodus er die Anlage fahren will. Dies wird ihm durch verstellen des Drehschalters S1 ermöglicht. Der Benutzer kann zwischen drei definierten Programmabläufen wählen.



### 3.5.3.3 Betriebsmodus Manuell

Nachdem die Anlage am Drehschalter S1 auf Manuell geschaltet wurde, läuft der Kompressor sofort an. Der Kompressor läuft in diesem Modus ohne Reglung. Durch das Blinken der Meldeleuchte H1 am Steuerpult, wird dem Benutzer ebenfalls Bescheid gegeben dass die Anlage nun manuell bedient werden kann.

Im Manuellen Betrieb wird die Verarbeitung anhand der Taster am Steuerpult bedient. Es gibt jedoch keine Verrieglung der Taster, so dass mehrere Elemente gleichzeitig bedient werden können.


Manueller Betrieb
Kompresor läuft ununterbrochen
Meldeleuchte H1 blinkt: Manuellbetrieb
S4 betätigt : Chip wird auf/abgelegt
S5 betätigt: Ventil Y1 zurück gesetzt
S6 betätigt: Drehen der Drehscheibe
S7 betätigt: Stanzen des Chips
S8 betätigt: Förderband läuft
Y1 Ventil fürs auf/ab legen der Chips
Y2 Ventile zurück setzen
M1 Motor zum drehen der Drehscheibe
Y3 Ventil der Stanze
M2 Motor für das Förderband

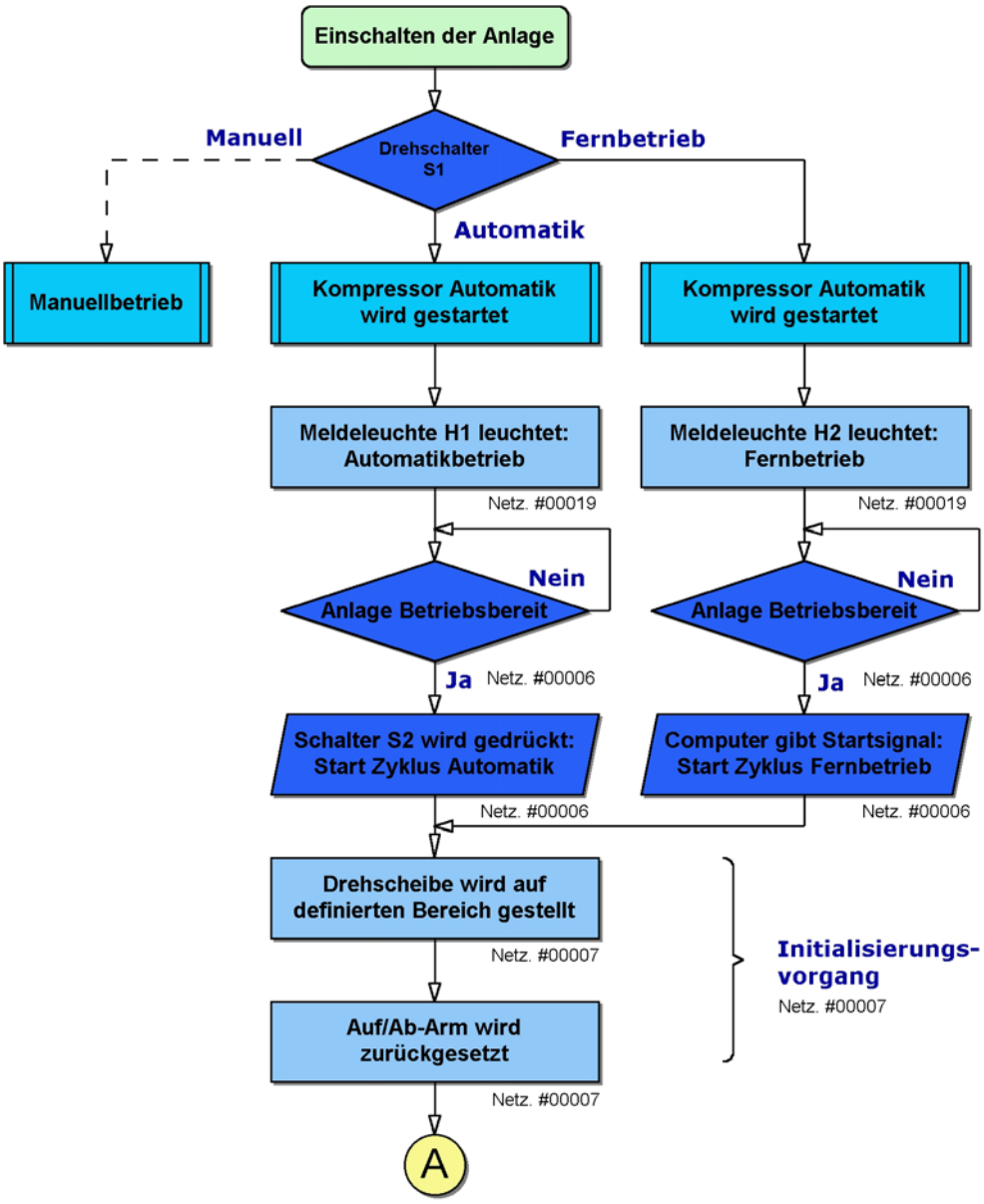
### 3.5.3.4 Betriebsmodus Automatik/Fernbetrieb

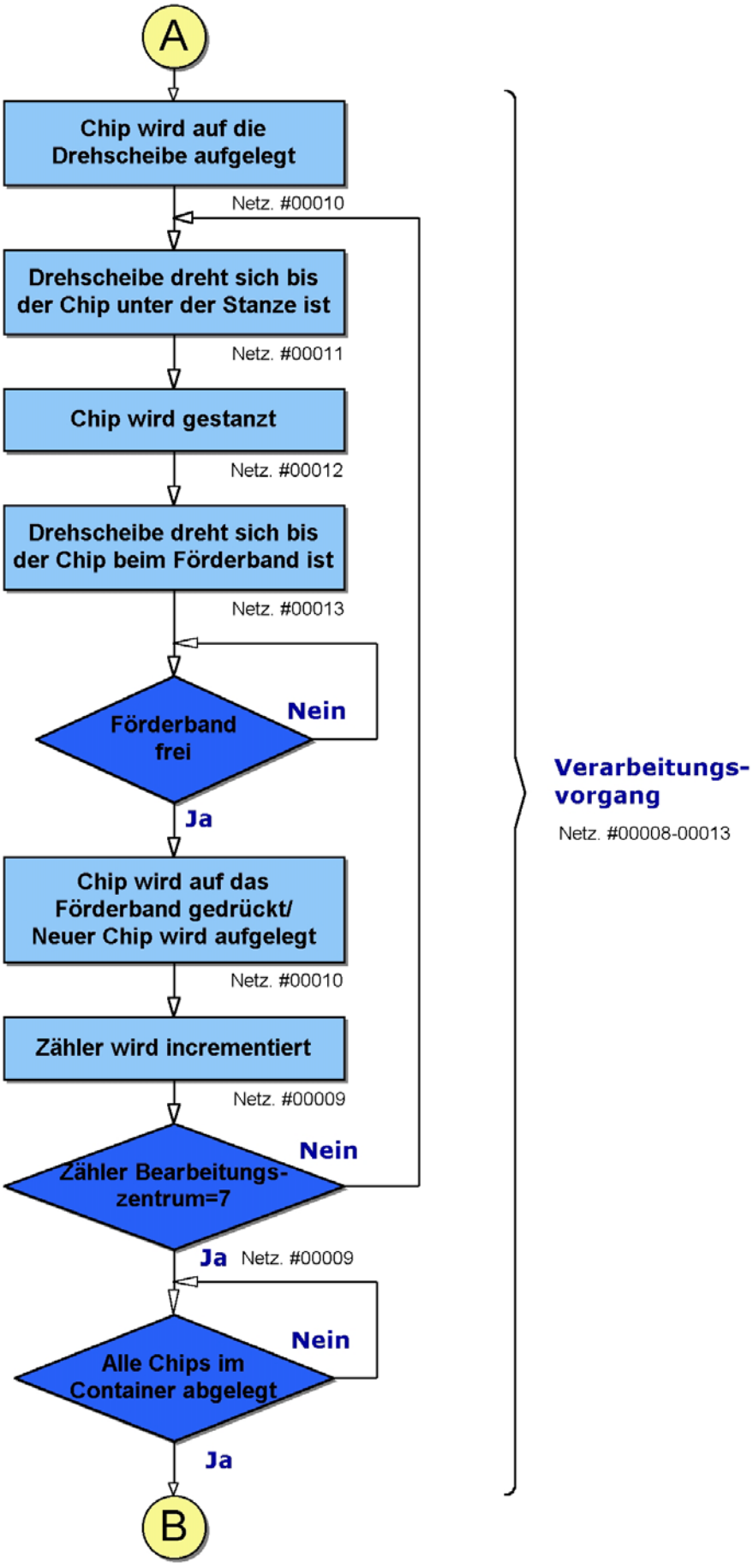
Im automatischem Modus sowie im Fernbetrieb-Modus durchläuft die Anlage drei Vorgänge:

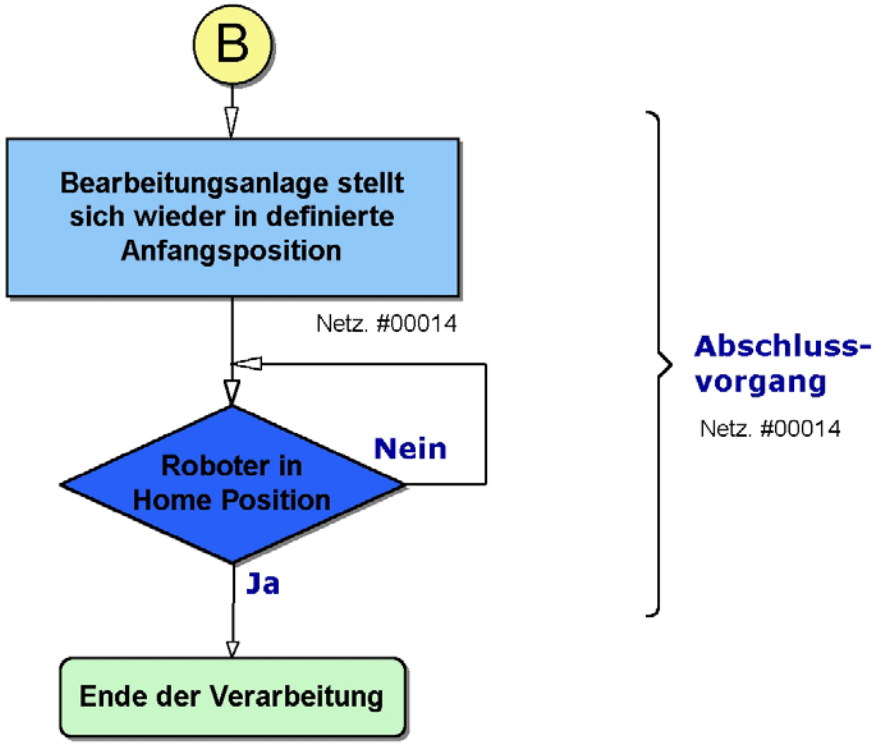
- **Initialisierungsvorgang**
  Während diesem Vorgang wird die Anlage in eine definierte Anfangsposition gestellt.

- **Verarbeitungsvorgang**
  Während diesem Vorgang werden die sieben Chips verarbeitet und anschließend in einen Container gestapelt.

- **Abschlussvorgang**
  Während diesem Vorgang wird die Anlage wieder in eine definierte Anfangsposition gestellt.




A
Chip wird auf die Drehscheibe aufgelegt
Netz. #00010
Drehscheibe dreht sich bis der Chip unter der Stanze ist
Netz. #00011
Chip wird gestanzt
Netz. #00012
Drehscheibe dreht sich bis der Chip beim Förderband ist
Netz. #00013
Förderband frei
Nein
Ja
Chip wird auf das Förderband gedrückt/ Neuer Chip wird aufgelegt
Netz. #00010
Zähler wird incrementiert
Netz. #00009
Zähler Bearbeitungs-zentrum=7
Nein
Ja
Netz. #00009
Alle Chips im Container abgelegt
Nein
Ja
B
Verarbeitungs-vorgang
Netz. #00008-00013



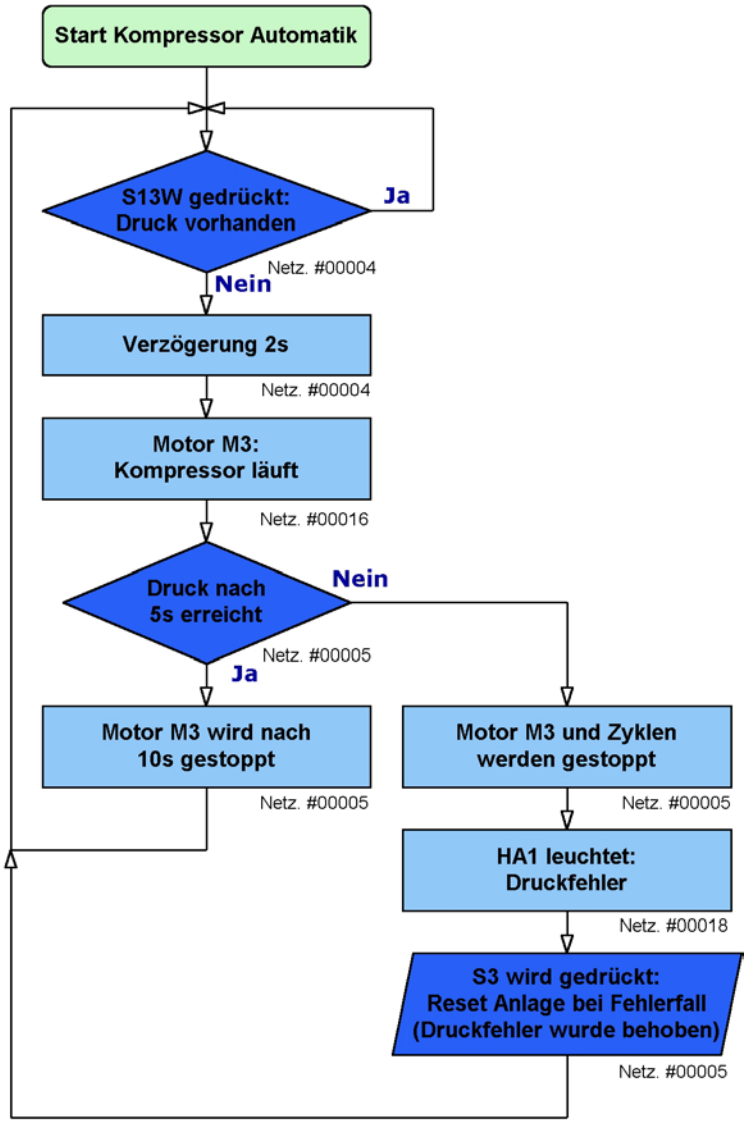

Unterprogramm: Kompressor Automatik

Im automatischem Modus und im Fernbetrieb-Modus ist der Motor M3 des Kompressors geregelt so dass immer Nenndruckluft zur Vefügung steht:

Ist der Druck unreichend (wird über den Druckschalter S13W überwacht), so läuft der Motor M3 nach einer Verzögerung von zwei Sekunden an. Zehn Sekunden nach Druckerreich stoppt der Motor M3. Fält der Druck wieder ab so läuft dieser Vorgang wieder von Vorn an.

Wird der Druck schwach oder gar nicht aufgebaut d.h. der Druckschalter wurde nach fünf Sekunden nicht gedrückt, so stoppt die gesamte Anlage und die Alarmmeldeleuchte HA1 zeigt den Druckfehler an. Dieser Druckfehler kann durch den Reset-Taster S3 aufgehoben werden (Voraussetzung: Der Druckfehler wurde behoben).

Wird die Verarbeitung gestartet, so läuft der Kompressor ununterbrochen. Dadurch wird sichergestellt dass genügend Druck für die ganze Dauer der Verarbeitung zur Verfügung steht.

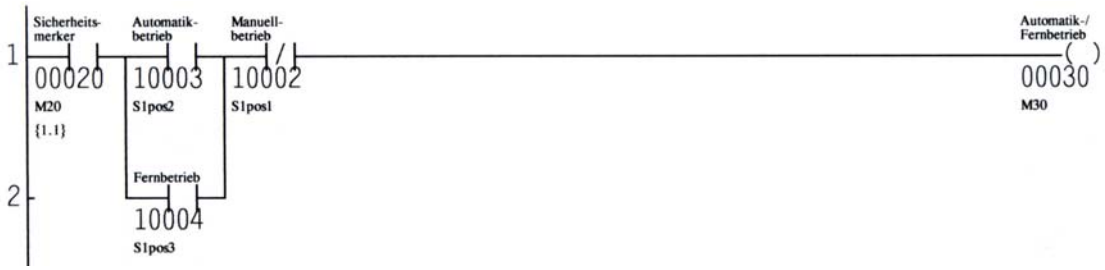



<u>Erklärungen zu den wichtigsten Teile des Programms:</u>

- Aus Netzwerk #00003: Merker für den Manuellbetrieb

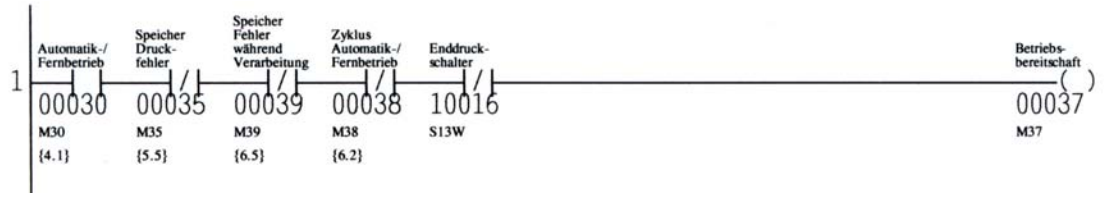
Der Merker M25 definierten den manuellen Betrieb der Anlage. Damit die Anlage sich im manuellen Betrieb befindet muss der Sicherheitsmerker M20 geschlossen sein (Notaus nicht gedrückt) und der Stellschalter S1 muss auf Position 1 (Manuell) stehen. Die Tasterverrieglungen für den Stellschalter S1 wurden vorsichtshalber eingebaut.

- Aus Netzwerk #00004: Merker für den automatischen Betrieb oder Fernbetrieb



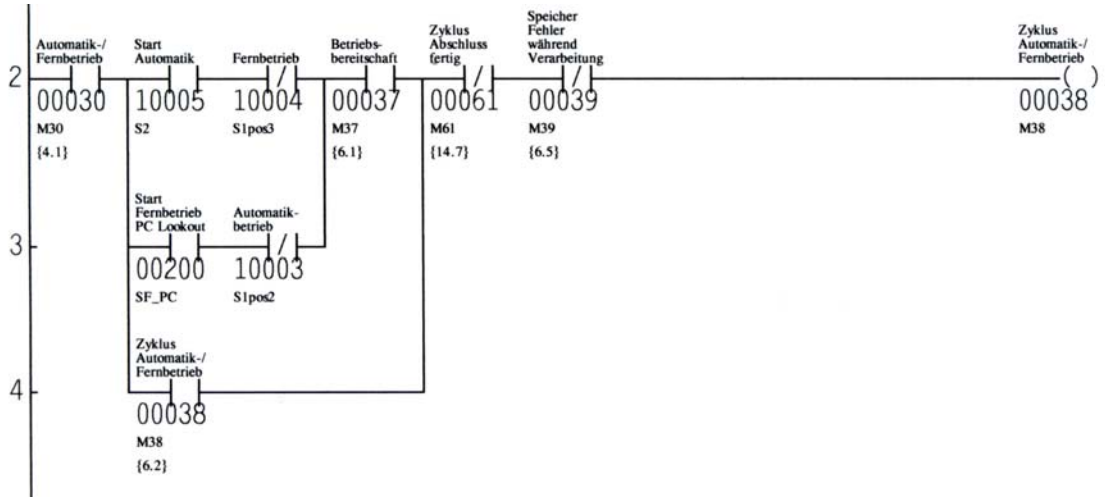

Der Merker M30 definiert den Automatik-/Fernbetrieb der Anlage. Damit die Anlage sich im Automatik-/Fernbetrieb befindet muss ebenfalls der Sicherheitsmerker M20 geschlossen sein und der Stellschalter S1 muss auf Position Automatik oder Position Fernbetrieb stehen.

- Aus Netzwerk #00006: Merker für die Betriebsbereitschaft




Der Merker M37 zeigt für den Automatik-/Fernbetrieb die Betriebsbereitschaft (Anlage ist bereit zum Starten) der Anlage an. Damit die Anlage betriebsbereit ist, muss der Merker für den Automatik-/Fernbetrieb M30 geschlossen sein. Zusätzlich darf kein Fehler gespeichert sein (Merker M35 und Merker M39) und es muss Druck vom Kompressor zur Verfügung stehen ( Druckschalter S13W gedrückt). Läuft bereits ein Vorgang (Merker M38 geschlossen) so ist die Anlage nicht mehr startbereit (Merker M38).

- Aus Netzwerk #00006: Merker Zyklus Automatik-/Fernbetrieb



Läuft die Verarbeitung d.h. der Initialisierungsvorgang, der Verarbeitungs-vorgang oder der Abschlussvorgang läuft, so ist der Merker M38 geschlossen.

Damit dieser Merker geschlossen wird, muss die Anlage gestartet werden. Dafür muss die Anlage im Automatik-/Fernbetrieb sein und der Starttaster S2 (Automatikbetrieb) oder der Merker SF_PC (Fernbetrieb) muss betätigt werden. Dies kann nur erfolgen wenn die Anlage betriebsbereit ist (M37 geschlossen).

Ist der Vorgang fertig so wird der Merker M38 abgeschaltet. Tritt ein Fehler auf (Merker M61) so wird der Merker M38 ebenfalls abgeschaltet.

### 3.5.3.5 Zuordnungsliste

Merkerliste: Bearbeitungszentrum

| Adresse | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 00020 | M20 | Sicherheitsmerker |
| 00021 | M21 | Speicher Notaus |
| 00022 | MC22 | Notaus Reset |
| 00023 | MT23 | Blinker 1s |
| 00024 | MT24 | Blinker Reset |
| 00025 | M25 | Manuellbetrieb |
| 00026 | M26 | Y1 Chip auf/ab Manuell |
| 00027 | M27 | Y2 Auf/ab-Arm zurücksetzen Manuell |
| 00028 | M28 | M1 Drehscheibe Manuell |
| 00029 | M29 | Y3 Stanze Manuell |
| 00030 | M30 | Automatik-/Fernbetrieb |
| 00031 | M31 | Kompressor Automatik |
| 00032 | MT32 | 2s Verzögerung Kompressor |
| 00033 | MT33 | Kompressor stopp nach 10s nach Druckerreich |
| 00034 | MT34 | Druck nach 5s nicht erreicht |
| 00035 | M35 | Speicher Druckfehler |
| 00036 | M36 | Druckfehler Automatik-/Fernbetrieb |
| 00037 | M37 | Betriebsbereitschaft |
| 00038 | M38 | Zyklus Automatik-/Fernbetrieb |
| 00039 | M39 | Speicher Fehler während Verarbeitung |
| 00040 | M40 | Initialisierungs Zyklus |
| 00041 | MC41 | Initialisierung Drehscheibe fertig |
| 00042 | MT42 | Initialisierung Ventil Y2 fertig |
| 00043 | M43 | Initialisierungs Zyklus fertig |
| 00044 | M44 | Zyklus Verarbeitung |
| 00045 | MC45 | Erstes Chip aus dem Silo |
| 00046 | MC46 | Bearbeitungsanlage fertig |
| 00047 | MC47 | Zyklus Verarbeitung fertig |
| 00048 | M48 | Zyklus Chip auf/ab Drehscheibe |
| 00049 | MT49 | Ventil Y1 stopp nach 1s |
| 00050 | MT50 | Ventil Y2 stopp nach 1s |
| 00051 | M51 | Zyklus Chip bis Stanzort |
| 00052 | MC52 | Zyklus Chip bis Stanzort fertig |
| 00053 | M53 | Zyklus Stanze |
| 00054 | MT54 | Zyklus Stanze fertig |
| 00055 | M55 | Zyklus Chip bis Förderband |
| 00056 | MC56 | Zyklus Chip bis Förderband fertig |
| 00057 | M57 | Chip runter auf Fliessband |
| 00058 | M58 | Zyklus Abschluss |
| 00059 | MC59 | Abschluss Drehscheibe fertig |
| 00060 | MT60 | Abschluss Ventil Y2 fertig |
| 00061 | M61 | Zyklus Abschluss fertig |

Registerliste:Bearbeitungszentrum

| Adresse | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 40020 | RC20 | Notaus Reset |
| 40021 | RT21 | Blinker 1s |
| 40022 | RT22 | Blinker Reset |
| 40023 | RT23 | 2s Verzögerung Kompressor |
| 40024 | RT24 | Kompressor stopp nach 10s nach Druckerreich |
| 40025 | RT25 | Druck nach 5s nicht erreicht |
| 40026 | RC26 | Initialisierung Drehscheibe fertig |
| 40027 | RT27 | Initialisierung Ventil Y2 fertig |
| 40028 | RC28 | Erstes Chip aus dem Silo |
| 40029 | RC29 | Bearbeitungsanlage fertig |
| 40030 | RC30 | Zyklus Verarbeitung fertig |
| 40031 | RT31 | Ventil Y1 stopp nach 1s |
| 40032 | RT32 | Ventil Y2 stopp nach 1s |
| 40033 | RC33 | Zyklus Chip bis Stanzort fertig |
| 40034 | RT34 | Zyklus Stanze fertig |
| 40035 | RC35 | Zyklus Chip bis Förderband fertig |
| 40036 | RC36 | Abschluss Drehscheibe fertig |
| 40037 | RT37 | Abschluss Ventil Y2 fertig |

### 3.5.4 Programm des Förderbandes

**Automatikbetrieb:**

Wurde der Chip gestempelt und mit der Drehscheibe auf die höhe des Förderbandes gebracht, so wird der Chip mit dem Pneumatikventil auf das Förderband gedrückt.

Das Föderband läuft mit einer Verzögerung von zwei Sekunden an. Durchläuft der Chip die Lichtschranke in der Mitte des Förderbandes, so wird ein Zähler aktiviert. Der Zâhler erhält seine Zählimpulse von einem Zählschalter, der sich auf der Antriebswelle des Förderbandes befindet. Ist der Zähler auf 11 angestiegen, so stoppt das Förderband.

Der Roboter dreht in Richtung der Abhollstelle sobald der Chip die Lichtschranke durchlaufen hat. Wurde der Chip noch nicht vom Roboter abgeholt, der nächste Chip aber schon von der Drehscheibe auf das Förderband gedrückt, so läuft dieses nicht an bis der Roboter den Chip abgeholt hat. Hat der Roboter den Chip immer noch nicht abgeholt, so wird der nächste Chip noch bis auf die Höhe des Förderbandes gebracht und die ganze Verarbeitung wartet. Sie läuft erst wieder an, wenn der Chip am Ende des Förderbandes vom Roboter abgeholt wurde.

**Manuellbetrieb:**

Im Manuellbetrieb kann das Förderband im Tippbetrieb mit einem Taster auf dem Schaltpult gesteuert werden.

### 3.5.4.1 Flussdiagramm

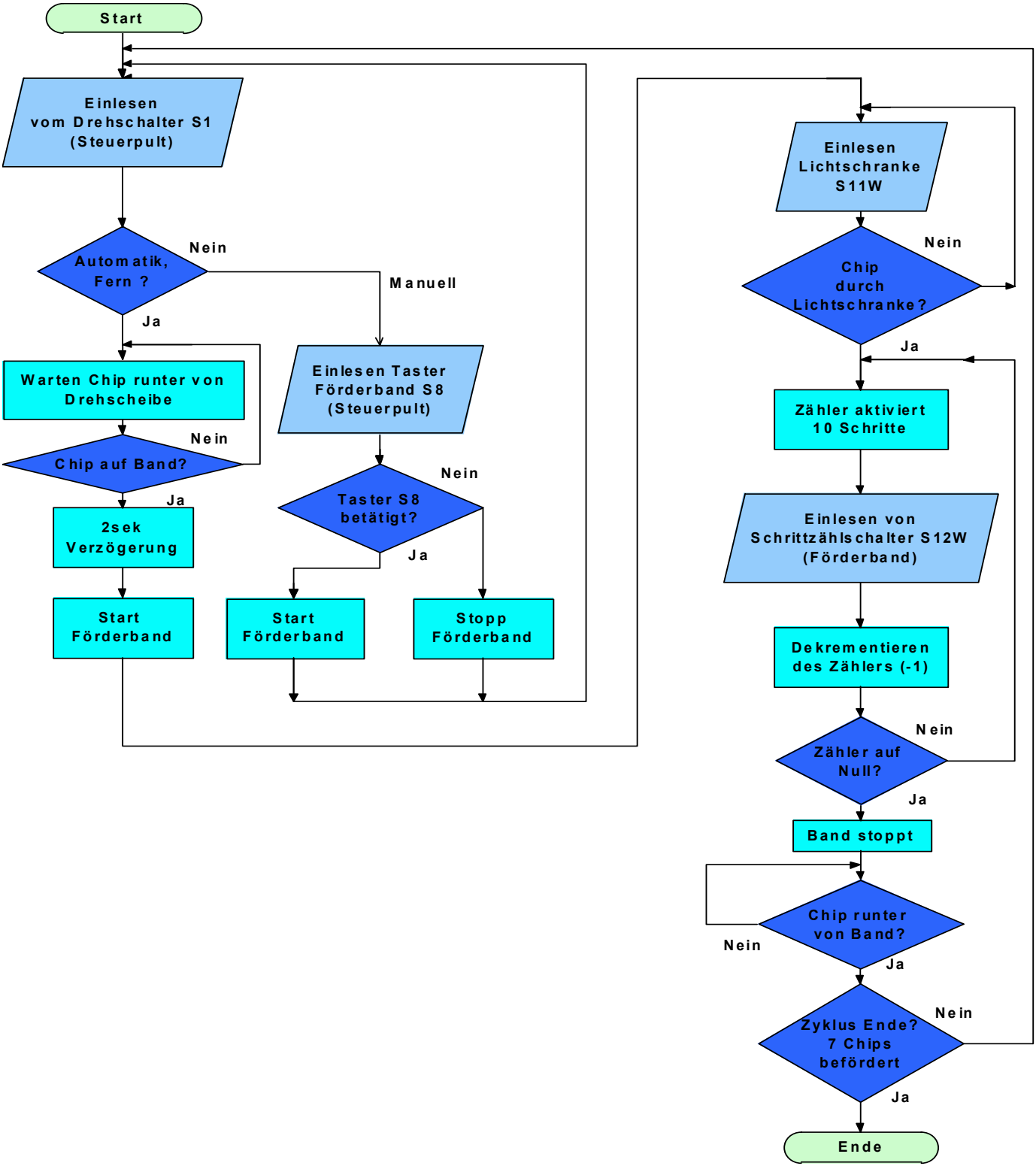



Abb: Flussdiagramm Förderband

### 3.5.4.2 Zuordnungsliste: Merker

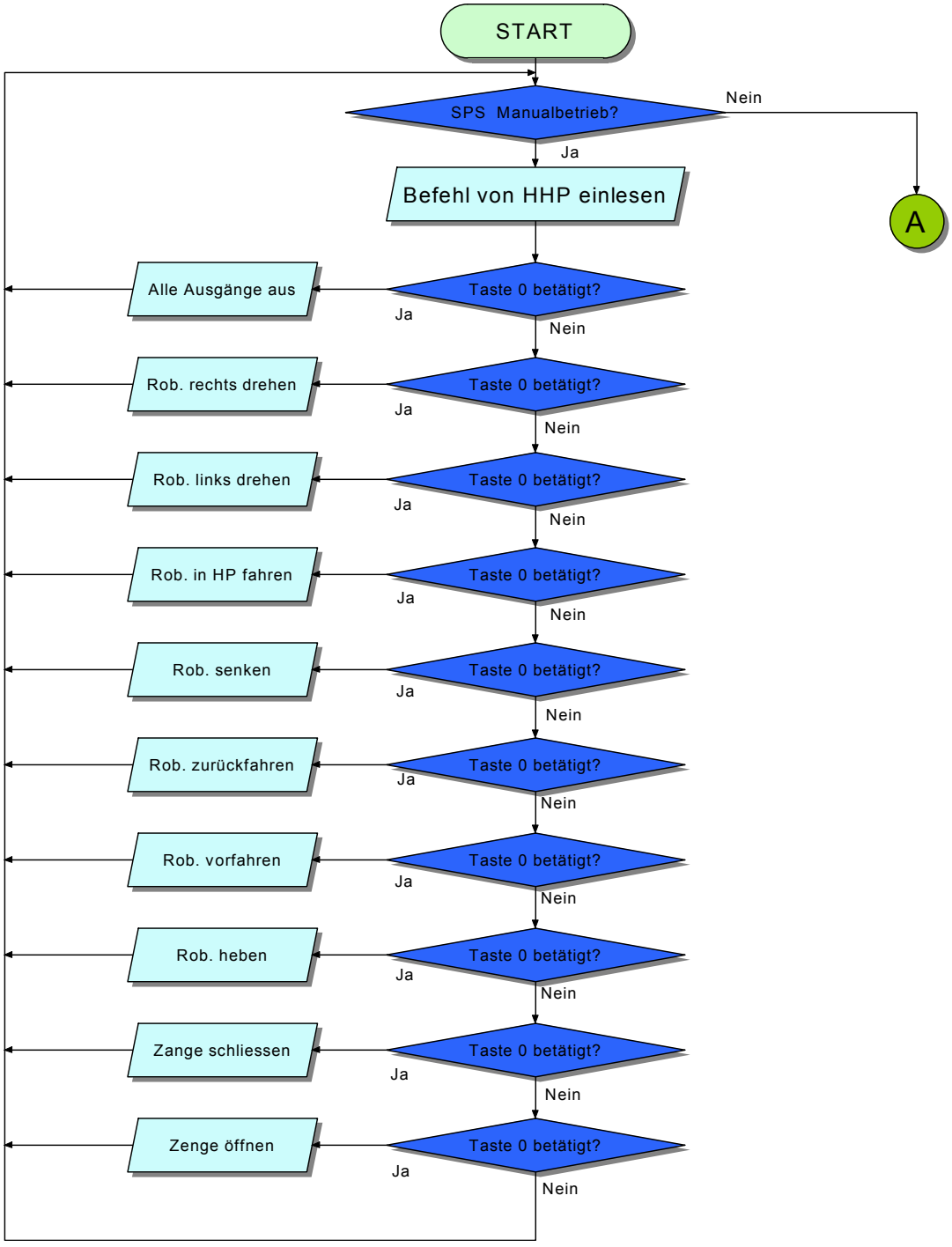
| | | |
|---|---|---|
| 00070 | M70 | Verzögerung Band |
| 00071 | M71 | Zeitrelais Band |
| 00072 | M72 | Zähler Band |
| 00073 | M73 | Merker Zähler |
| 00074 | M74 | Band Bereit |
| 00075 | M75 | Chip vorne auf Band |
| 00076 | M76 | Chip am Ende des Bandes |
| 00077 | M77 | Zähler für den ersten Zyklus |
| 00078 | M78 | Zähler zweiter Zyklus |
| 00079 | M79 | Zähler Band Speicherung |
| 00080 | M80 | Band Vorne frei |
| 00082 | M82 | Zähler Band Speicher lang |
| 00083 | M83 | Speicher Chip runter Band |

### 3.5.4.3 Zuordnungsliste: Register

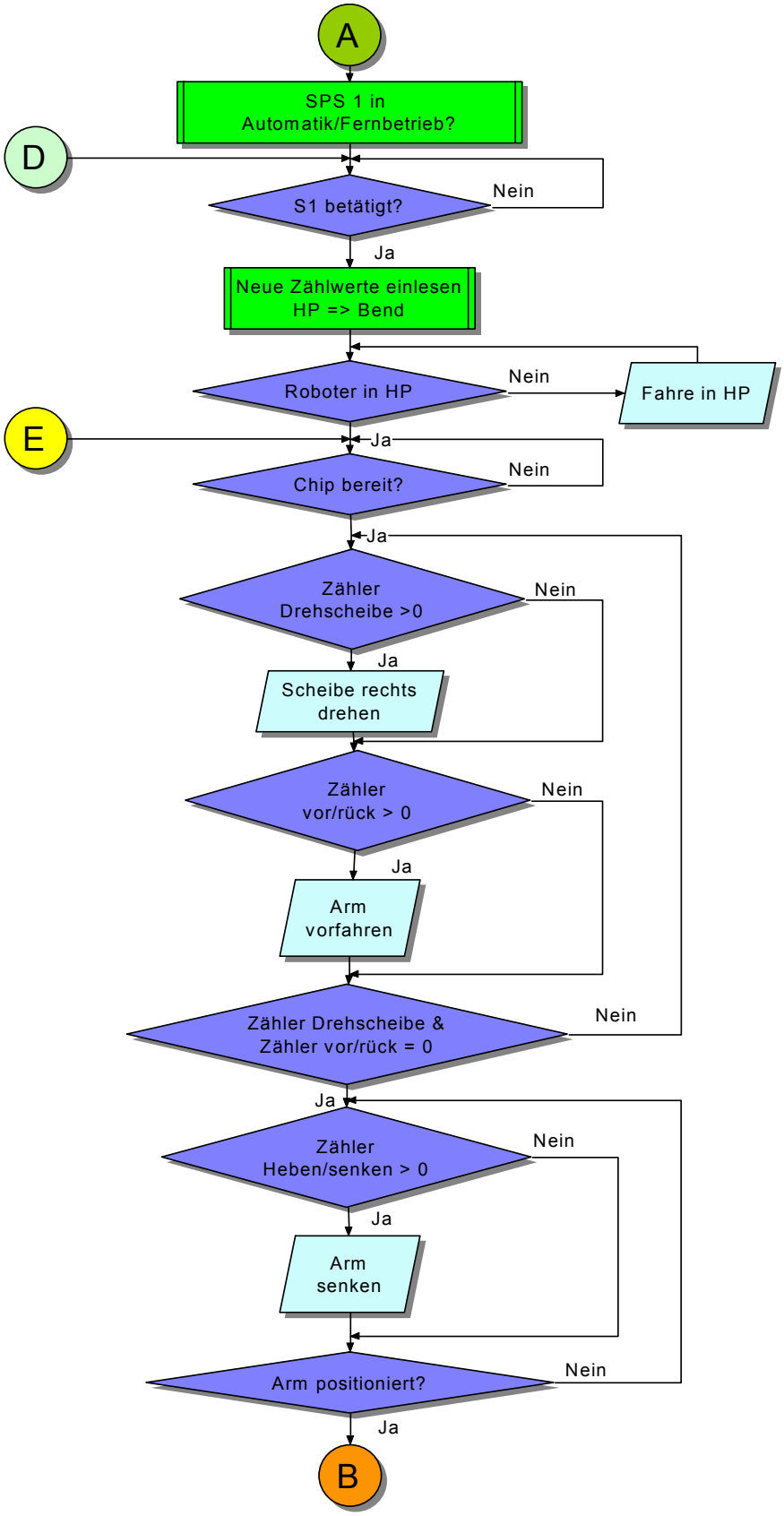
| | | |
|---|---|---|
| 40050 | RT50 | Timer Förderband |
| 40051 | RC51 | Zähler Band |
| 40077 | RC77 | Zähler erster Zyklus |
| 40078 | RC78 | Zähler zweiter Zyklus |

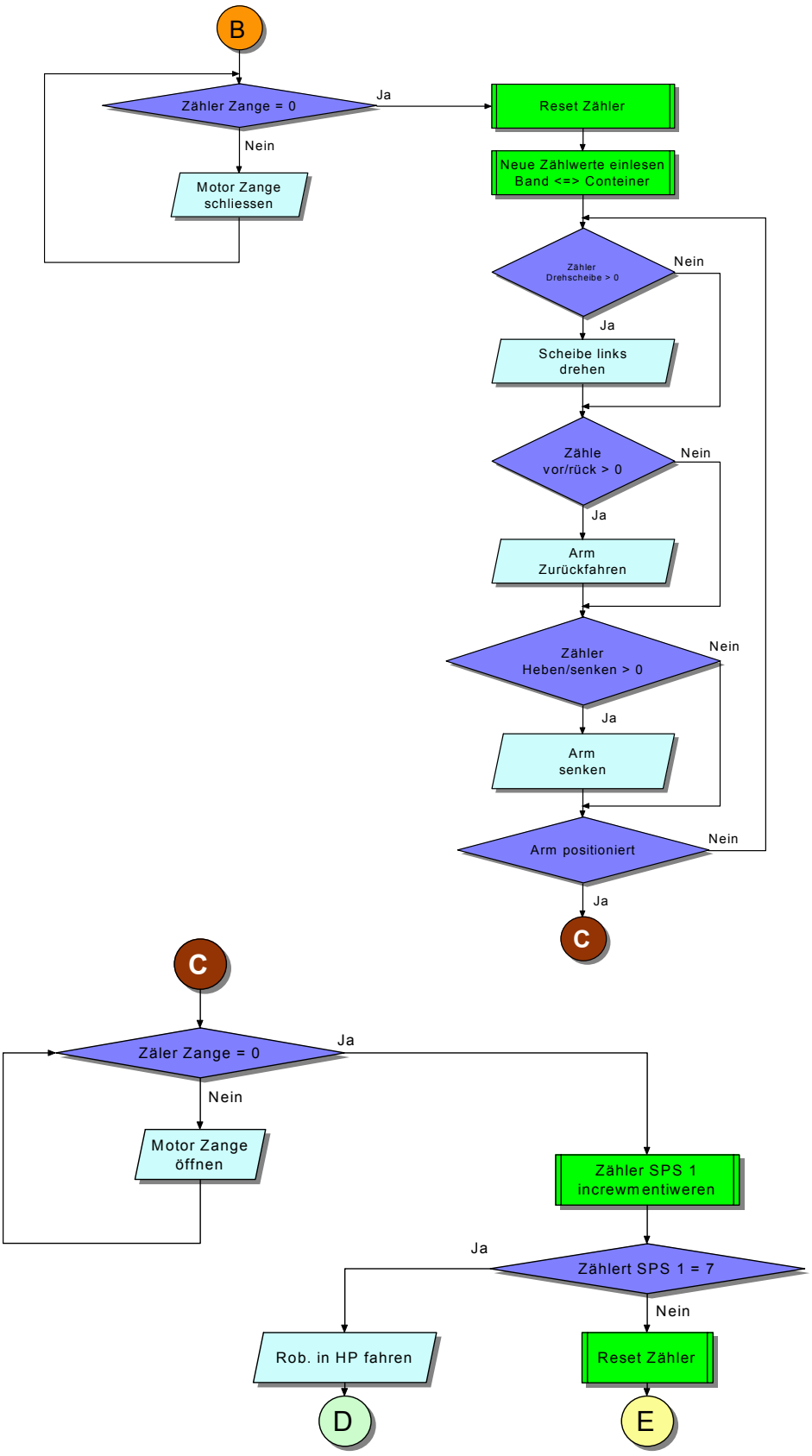
### 3.5.5 Programm des Roboters

#### 3.5.5.1 Flussdiagramm Manuellbetrieb



### 3.5.5.2 Flussdiagramm Automatik-/Fernbetrieb




B
Zähler Zange = 0
Ja
Nein
Motor Zange schliessen
Reset Zähler
Neue Zählwerte einlesen Band <=> Conteiner
Zähler Drehscheibe > 0
Nein
Ja
Scheibe links drehen
Zähle vor/rück > 0
Nein
Ja
Arm Zurückfahren
Zähler Heben/senken > 0
Nein
Ja
Arm senken
Arm positioniert
Nein
Ja
C
C
Zäler Zange = 0
Ja
Nein
Motor Zange öffnen
Zähler SPS 1 increwmentiweren
Ja
Zählert SPS 1 = 7
Nein
Rob. in HP fahren
Reset Zähler
D
E

### 3.5.5.3 Zuordnungsliste: Merker

| Merker | Merker Beschreibung | Adresse |
|---|---|---|
| M 20 | Roboter in HP | 00020 |
| M 21 | Fahre in HP | 00021 |
| M 22 | Chip bereit | 00022 |
| M 23 | Zyklus Chip nehmen läuft | 00023 |
| M 24 | Zyklus HP => Band | 00024 |
| M 25 | Enable Counter | 00025 |
| MC 26 | Stop drehen | 00026 |
| MC 27 | Stop heben/senken | 00027 |
| MC 28 | Stop Vor/Rückfahren | 00028 |
| MC 29 | Stop Zange | 00029 |
| M 30 | Stop drehen & vor/rück | 00030 |
| M 31 | Arm positioniert | 00031 |
| M 32 | Chip genommen | 00032 |
| M 33 | Zyklus Chip ablegen läuft | 00033 |
| M 34 | Chip abgelegt | 00034 |
| M 35 | Reset Counter | 00035 |
| M 36 | Manuell links drehen | 00036 |
| M 37 | Manuell rechts drehen | 00037 |
| M 38 | Manuell heben | 00038 |
| M 39 | Manuell senken | 00039 |
| M 40 | Manuell vorfahren | 00040 |
| M 41 | Manuell zurückfahren | 00041 |
| M 42 | Manuell Zange öffnen | 00042 |
| M 43 | Manuell Zange schliessen | 00043 |
| M 44 | Automatik- Fern- oder Manuellbetrieb | 00044 |
| M 45 | Drehen in Endposition | 00045 |
| M 46 | Senken in Endposition | 00046 |
| M 47 | Vorfahren in Endposition | 00047 |
| M 48 | Zange schliessen in Endposition | 00048 |
| M 49 | Löschen Anzeige links drehen | 00049 |
| M 50 | Löschen Anzeige rechts drehen | 00050 |

| Merker | Merker Beschreibung | Adresse |
|---|---|---|
| M 51 | Löschen Anzeige heben | 00051 |
| M 52 | Löschen Anzeige senken | 00052 |
| M 53 | Löschen Anzeige vorfahren | 00053 |
| M 54 | Löschen Anzeige zurückfahren | 00054 |
| M 55 | Löschen Anzeige Zange öffnen | 00055 |
| M 56 | Löschen Anzeige Zange schliessen | 00056 |
| M 57 | Anzeige HHP Löschen | 00057 |
| M 58 | | 00058 |
| M 59 | | 00059 |
| M 60 | | 00060 |
| M 61 | | 00061 |
| M 62 | | 00062 |
| M 63 | | 00063 |
| M 64 | | 00064 |
| M 65 | | 00065 |
| M 66 | | 00066 |
| M 67 | | 00067 |
| M 68 | | 00068 |
| M 69 | | 00069 |
| M 70 | | 00070 |
| M 71 | | 00071 |
| M 72 | | 00072 |
| M 73 | | 00073 |
| M 74 | | 00074 |
| M 75 | | 00075 |
| M 76 | | 00076 |
| M 77 | | 00077 |
| M 78 | | 00078 |
| M 79 | | 00079 |
| M 80 | | 00080 |
| M 81 | Batteriefehler Ausgabe | 00081 |

### 3.5.5.3 Zuordnungsliste: Register

| Register | Registerbeschreibung | | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 20 | Schritte drehen HP => Band | | 40020 |
| R 21 | Schritte senken HP => Band | | 40021 |
| R 22 | Schritte vorfahren HP => Band | | 40022 |
| R 23 | Schritte drehen Band <=> Container | | 40023 |
| R 24 | Schritte heben / senken Band <=> Container | | 40024 |
| R 25 | Schritte vor / zurückfahren Band <=> Container | | 40025 |
| R 26 | Schritte drehen | | 40026 |
| R 27 | Schritte heben / senken | | 40027 |
| R 28 | Schritte vor / zurückfahren | | 40028 |
| RC 29 | Zähler drehen | | 40029 |
| RC 30 | Zähler heben / senken | | 40030 |
| RC 31 | Zähler vor / zurückfahren | | 40031 |
| RC 32 | Zähler Zange | | 40032 |
| R 33 | Comm HHP -> SPS | Definiertes Nachrichtenformat | 40033 |
| R 34 | | Comm Fehlerstatus | 40034 |
| R 35 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40035 |
| R 36 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40036 |
| R 37 | | Reserviert für Modicon | 40037 |
| R 38 | | Port Nummer | 40038 |
| R 39 | | Reserviert für Modicon | 40039 |
| R 40 | | Reserviert für Modicon | 40040 |
| R 41 | | Reserviert für Modicon | 40041 |
| R 42 | | Aktiver Statustimer | 40042 |
| R 43 | Comm Zielregister | | 40043 |
| R 44 | Rücksetzen bei Manuellbetrieb | | 40044 |
| R 45 | Resultat Sub 1 | | 40045 |
| R 46 | Resultat Sub 2 | | 40046 |
| R 47 | Resultat Sub 7 | | 40047 |
| R 48 | Resultat Sub 4 | | 40048 |
| R 49 | Resultat Sub 8 | | 40049 |
| R 50 | Resultat Sub 5 | | 40050 |
| R 51 | Resultat Sub 9 | | 40051 |

| Register | Registerbeschreibung | | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 52 | Resultat Sub 6 | | 40052 |
| RC 53 | Zähler Schritte links gedreht | | 40053 |
| RC 54 | Zähler Schritte rechts gedreht | | 40054 |
| RC 55 | Zähler Schritte gesenkt | | 40055 |
| RC 56 | Zähler Schritte gehoben | | 40056 |
| RC 57 | Zähler Schritte vorgefahren | | 40057 |
| RC 58 | Zähler Schritte Zurückgefahren | | 40058 |
| RC 59 | Zähler Schritte Zange geschlossen | | 40059 |
| RC 60 | Zähler Schritte Zange geöffnet | | 40060 |
| R 61 | | | 40061 |
| R 62 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40062 |
| R 63 | **Links drehen** | Comm Fehlerstatus | 40063 |
| R 64 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40064 |
| R 65 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40065 |
| R 66 | | Reserviert für Modicon | 40066 |
| R 67 | | Port Nummer | 40067 |
| R 68 | | Reserviert für Modicon | 40068 |
| R 69 | | Reserviert für Modicon | 40069 |
| R 70 | | Reserviert für Modicon | 40070 |
| R 71 | | Aktiver Statustimer | 40071 |
| R 72 | Comm Quellregister | Links drehen | 40072 |
| R 73 | | | 40073 |
| R 74 | | | 40074 |
| R 75 | | | 40075 |
| R 76 | | | 40076 |
| R 77 | | | 40077 |
| R 78 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40078 |
| R 79 | **Rechts drehen** | Comm Fehlerstatus | 40079 |
| R 80 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40080 |
| R 81 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40081 |
| R 82 | | Reserviert für Modicon | 40082 |
| R 83 | | Port Nummer | 40083 |

| Register | | Registerbeschreibung | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 84 | | Reserviert für Modicon | 40084 |
| R 85 | | Reserviert für Modicon | 40085 |
| R 86 | | Reserviert für Modicon | 40086 |
| R 87 | | Aktiver Statustimer | 40087 |
| R 88 | Comm Quellregister | Rechts drehen | 40088 |
| R 89 | | | 40089 |
| R 90 | | | 40090 |
| R 91 | | | 40091 |
| R 92 | | | 40092 |
| R 93 | | | 40093 |
| R 94 | | | 40094 |
| R 95 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40095 |
| R 96 | **Arm Heben** | Comm Fehlerstatus | 40096 |
| R 97 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40097 |
| R 98 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40098 |
| R 99 | | Reserviert für Modicon | 40099 |
| R 100 | | Port Nummer | 40100 |
| R 101 | | Reserviert für Modicon | 40101 |
| R 102 | | Reserviert für Modicon | 40102 |
| R 103 | | Reserviert für Modicon | 40103 |
| R 104 | | Aktiver Statustimer | 40104 |
| R 105 | Comm Quellregister | Arm heben | 40105 |
| R 106 | | | 40106 |
| R 107 | | | 40107 |
| R 108 | | | 40108 |
| R 109 | | | 40109 |
| R 110 | | | 40110 |
| R 111 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40111 |
| R 112 | **Arm senken** | Comm Fehlerstatus | 40112 |
| R 113 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40113 |
| R 114 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40114 |
| R 115 | | Reserviert für Modicon | 40115 |

| Register | | Registerbeschreibung | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 116 | | Port Nummer | 40116 |
| R 117 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40117 |
| R 118 | | Reserviert für Modicon | 40118 |
| R 119 | | Reserviert für Modicon | 40119 |
| R 120 | | Aktiver Statustimer | 40120 |
| R 121 | Comm Quellregister | Arm senken | 40121 |
| R 122 | | | 40122 |
| R 123 | | | 40123 |
| R 124 | | | 40124 |
| R 125 | | | 40125 |
| R 126 | | | 40126 |
| R 127 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40127 |
| R 128 | **Arm vorfahren** | Comm Fehlerstatus | 40128 |
| R 129 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40129 |
| R 130 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40130 |
| R 131 | | Reserviert für Modicon | 40131 |
| R 132 | | Port Nummer | 40132 |
| R 133 | | Reserviert für Modicon | 40133 |
| R 134 | | Reserviert für Modicon | 40134 |
| R 135 | | Reserviert für Modicon | 40135 |
| R 136 | | Aktiver Statustimer | 40136 |
| R 137 | Comm Quellregister | Arm vorfahren | 40137 |
| R 138 | | | 40138 |
| R 139 | | | 40139 |
| R 140 | | | 40140 |
| R 141 | | | 40141 |
| R 142 | | | 40142 |
| R 143 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40143 |
| R 144 | **Arm zurückfahren** | Comm Fehlerstatus | 40144 |
| R 145 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40145 |
| R 146 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40146 |
| R 147 | | Reserviert für Modicon | 40147 |

| Register | | Registerbeschreibung | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 148 | | Port Nummer | 40148 |
| R 149 | | Reserviert für Modicon | 40149 |
| R 150 | | Reserviert für Modicon | 40150 |
| R 151 | | Reserviert für Modicon | 40151 |
| R 152 | | Aktiver Statustimer | 40152 |
| R 153 | Comm Quellregister | Arm zurückfahren | 40153 |
| R 154 | | | 40154 |
| R 155 | | | 40155 |
| R 156 | | | 40156 |
| R 157 | | | 40157 |
| R 158 | | | 40158 |
| R 159 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40159 |
| R 160 | **Arm vorfahren** | Comm Fehlerstatus | 40160 |
| R 161 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40161 |
| R 162 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40162 |
| R 163 | | Reserviert für Modicon | 40163 |
| R 164 | | Port Nummer | 40164 |
| R 165 | | Reserviert für Modicon | 40165 |
| R 166 | | Reserviert für Modicon | 40166 |
| R 167 | | Reserviert für Modicon | 40167 |
| R 168 | | Aktiver Statustimer | 40168 |
| R 169 | Comm Quellregister | Arm vorfahren | 40169 |
| R 170 | | | 40170 |
| R 171 | | | 40171 |
| R 172 | | | 40172 |
| R 173 | | | 40173 |
| R 174 | | | 40174 |
| R 175 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40175 |
| R 176 | **Zange öffnen** | Comm Fehlerstatus | 40176 |
| R 177 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40177 |
| R 178 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40178 |
| R 179 | | Reserviert für Modicon | 40179 |

| Register | | Registerbeschreibung | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 180 | | Port Nummer | 40180 |
| R 181 | | Reserviert für Modicon | 40181 |
| R 182 | | Reserviert für Modicon | 40182 |
| R 183 | | Port Nummer | 40183 |
| R 184 | | Aktiver Statustimer | 40184 |
| R 185 | Comm Quellregister | Zange öffnen | 40185 |
| R 186 | | | 40186 |
| R 187 | | | 40187 |
| R 188 | | | 40188 |
| R 189 | | | 40189 |
| R 190 | | | 40190 |
| R 191 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40191 |
| R 192 | **Zange schliessen** | Comm Fehlerstatus | 40192 |
| R 193 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40193 |
| R 194 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40194 |
| R 195 | | Reserviert für Modicon | 40195 |
| R 196 | | Port Nummer | 40196 |
| R 197 | | Reserviert für Modicon | 40197 |
| R 198 | | Reserviert für Modicon | 40198 |
| R 199 | | Reserviert für Modicon | 40199 |
| R 200 | | Aktiver Statustimer | 40200 |
| R 201 | Comm Quellregister | Zange schliessen | 40201 |
| R 202 | | | 40202 |
| R 203 | | | 40203 |
| R 204 | | | 40204 |
| R 205 | | | 40205 |
| R 206 | | | 40206 |
| R 207 | Comm SPS -> HHP | Definiertes Nachrichtenformat | 40207 |
| R 208 | **Zeilenumbruch** | Comm Fehlerstatus | 40208 |
| R 209 | | Anzahl erwarteter Datenfelder | 40209 |
| R 210 | | Anzahl verarbeiteter Datenfelder | 40210 |
| R 211 | | Reserviert für Modicon | 40211 |

| Register | | Registerbeschreibung | Adresse |
|---|---|---|---|
| R 212 | | Port Nummer | 40212 |
| R 213 | | Reserviert für Modicon | 40213 |
| R 214 | | Reserviert für Modicon | 40214 |
| R 215 | | Reserviert für Modicon | 40215 |
| R 216 | | Aktiver Statustimer | 40216 |
| R 217 | Comm Quellregister | Zeilenumbruch | 40217 |
| R 218 | | | 40218 |
| R 219 | | | 40219 |
| R 220 | | | 40220 |
| R 221 | | | 40221 |
| R 222 | | | 40222 |
| R 223 | | | 40223 |
| R 224 | | | 40224 |
| R 225 | | | 40225 |
| R 226 | | | 40226 |
| R 227 | | | 40227 |
| R 228 | | | 40228 |
| R 229 | | | 40229 |
| R 230 | | | 40230 |
| R 231 | | | 40231 |
| R 232 | | | 40232 |
| R 233 | | | 40233 |
| R 234 | | | 40234 |
| R 235 | | | 40235 |
| R 236 | | | 40236 |
| R 237 | | | 40237 |
| R 238 | | | 40238 |
| R 239 | | | 40239 |
| R 240 | | | 40240 |
| R 241 | | | 40241 |
| R 242 | | | 40242 |
| R 243 | | | 40243 |

### 3.5.6 Funktionsweise der Software Lookout

**Minimale Hardwarevoraussetzungen**:

Computer (PC):
32 MB RAM-Freier Speicher
Festplatte: 90 MB
Programmierkabel
Ein anderer 20 MB RAM freien Speicher hängt davon ab wie viele Elemente sie in der Database eingeben wollen.

Je schneller der Prozessor und je mehr freier RAM-Speicher, um so höher ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit und damit der Bedienkomfort.

**Installationsanleitung:**

Installieren von Lookout

Verfolgen sie die Befehle zur Installation der Lookout Software.

Setzen sie das CD Lookout in den CD-ROM Laufwerk.

Klicken sie auf den CD Driver, das Fenster Lookout Setup wird geöffnet. Klicken sie auf Next.

Das Fenster Software License Agreement öffnet sich, klicken auf Yes.

In das Select Lookout Type Fenster wählen sie 32 bit Lookout, klicken sie auf Next.

Im Fenster Open Database Connectivity, klicken sie auf Next.

Im Fenster Lookout Help, klicken sie auf Next.

Im Fenster Select Destination wählen sie den Speicherort. Hier: C:\Lookout. Klicken sie auf Next.
Im Fenster Enter Information, klicken sie auf Next.

**Starten von Lookout**

Klicken sie auf den Ikon Lookout oder in der Datei Lookout <Lookout.exe >. Das Programm wird geöffnet.
Folgen sie den nächsten Schritt 3.5.6 um eine neue Kontrolltafel zu erstellen.

### 3.5.6.1 Erstellen einer neuen Kontrolltafel (Applikation)

Kontrolltafel (Applikation) = Schautafel, Control Panel

Gut zu wissen: Speichern mit: File-Save as ...
Holen mit : File-open
Verlassen. File-exit,yes

Mit File >> New >> OK wird eine neue Kontrolltafel 1 erstellt.
Es erscheint das Fenster < New Control Panel >.

Als Tag und Titel können sie einen beliebigen Namen eingeben.
Hier: z. b. für die Haupttafel >>als Tag: Main_Panel
als Titel: Main Control Panel

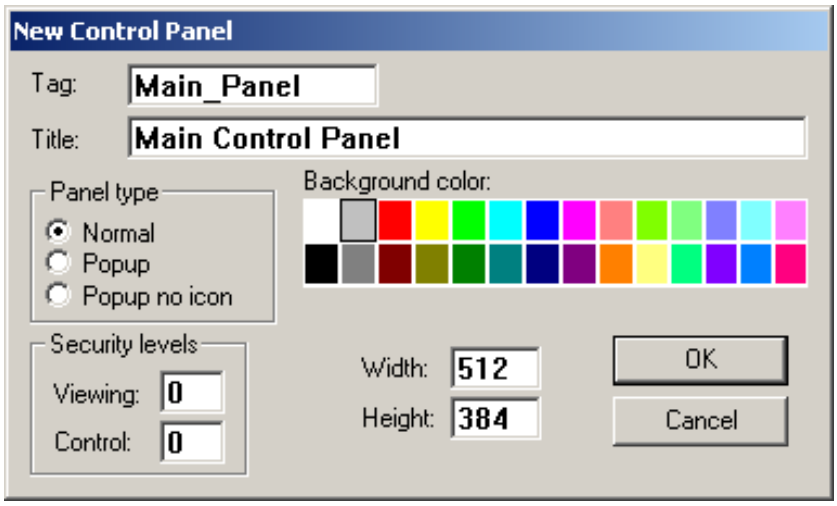



Bild 1: New Control Panel

Jetzt können sie die Kontrolltafel auf dem Bildschirm erkennen. Die Kontrolltafel befindet sich im Edit Modus d.h. in der Kontrolltafel können Änderungen vorgenommen werden.

Mit dem viereckigen Windows-Steuerelement in der rechten oberen Ecke erzeugen wir ein Vollbild.

### 3.5.6.2 Erstellen der übrigen Kontrolltafeln

Menue Object >> Create >> Display

Es öffnet sich das Fenster <Select object class >. Hier wählen wir < Display > . Durch Doppelklick springt das Fenster <Display> mit seinen Objekten auf (Bild 2.2.). Wir klicken <Panel> an. Dann OK.

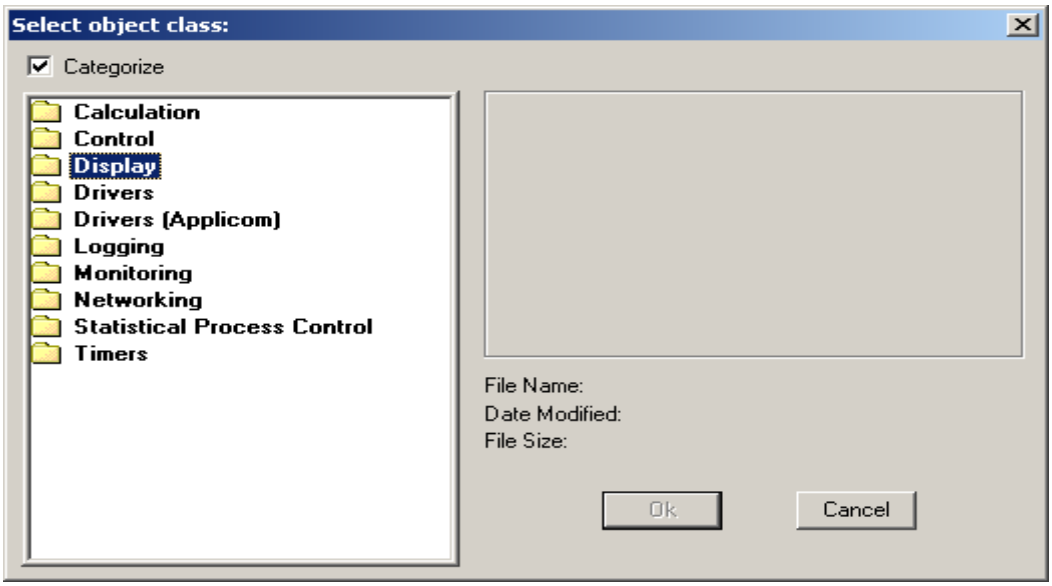



Bild 2.1: Erstellen eine neue Kontrolltafel

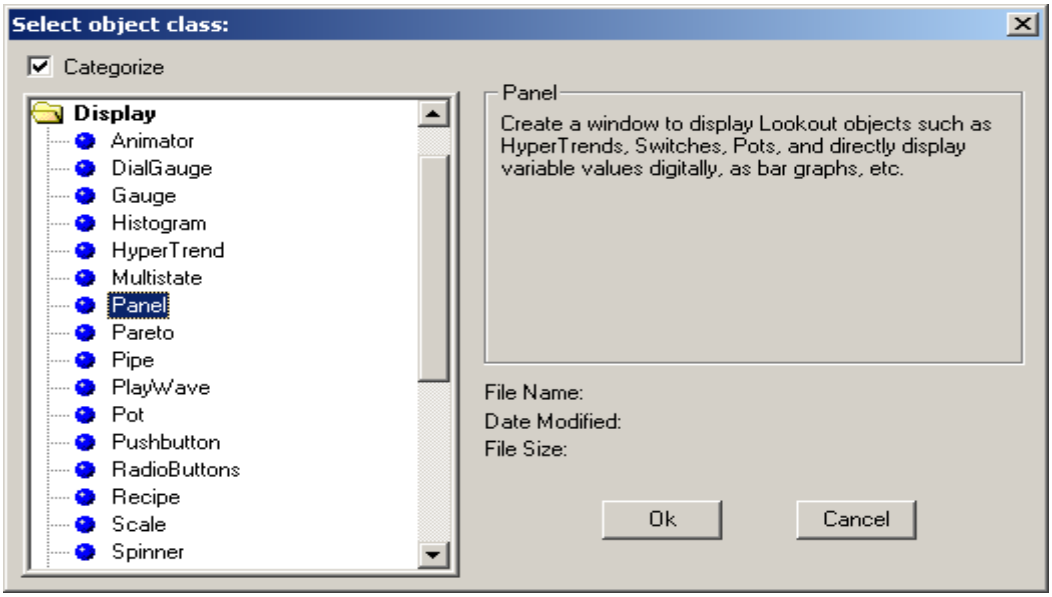



Bild 2.2: Anwahl Panel (Kontrolltafel)

Siehe Bild 1. Sie können wieder die Tafeln benennen wie sie wünschen.
Hier: Wir benötigen sechs Kontrolltafeln

Kontrolltafel 1: Haupttafel (Siehe Bild 1)

| | | |
|---|---|---|
| Kontrolltafel 2: Kompressor | Eingeben: | Tag: Komp_Panel<br>Title: Kompressor Panel |
| Kontrolltafel 3: Roboter | | Tag: Roboter_Panel<br>Title: Roboter Panel |
| Kontrolltafel 4: Stanze | | Tag: Stanze_Panel<br>Title: Stanze Panel |
| Kontrolltafel 5: Förderband | | Tag: F_Band_Panel<br>Title: Förderband Panel |
| Kontrolltafel 6: Anlage | | Tag: Anlage_Panel<br>Title: Anlage Panel |

### 3.5.6.3 Erstellen der Kommunikation zwischen Lookout und der SPS (SPS61200)

Menue Object >> Create >> Drivers

Es öffnet sich das Fenster < Select object class >. Hier wählen wir Drivers. (Bild 3.1) Durch Doppelklick springt das Fenster < Drivers > mit seinen Objekten auf (Bild 3.2). Wir klicken < Modbus > an. Dann OK.
Es öffnet sich das Fenster < Create Modbus secondary > ( Bild 3.3). Wählen sie die entsprechenden Kommunikations- Parameter.
Im Bild (create modbus secondary) gilt:
Hier: Tag SPS61200
Mode Modbus Serial
Data rate 9600
Parity Even
Data bits 8
Stop bits 1
Serial Port COM 1

Wir klicken OK.

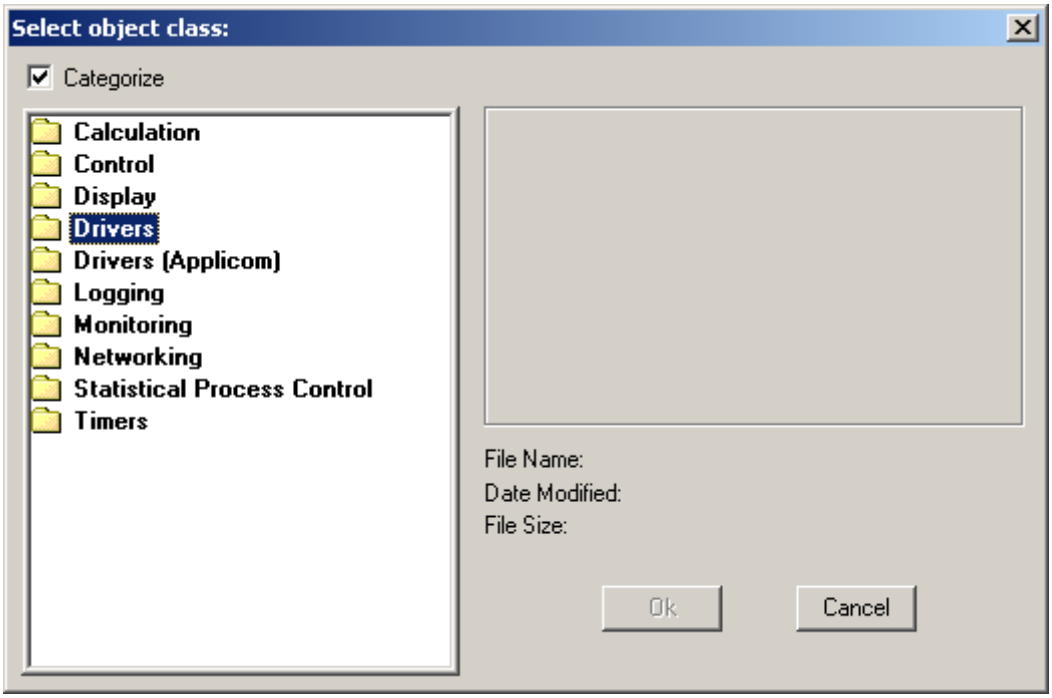



Bild3.1: Erstellen einer Kommunikation zwischen Lookout und die SPS.

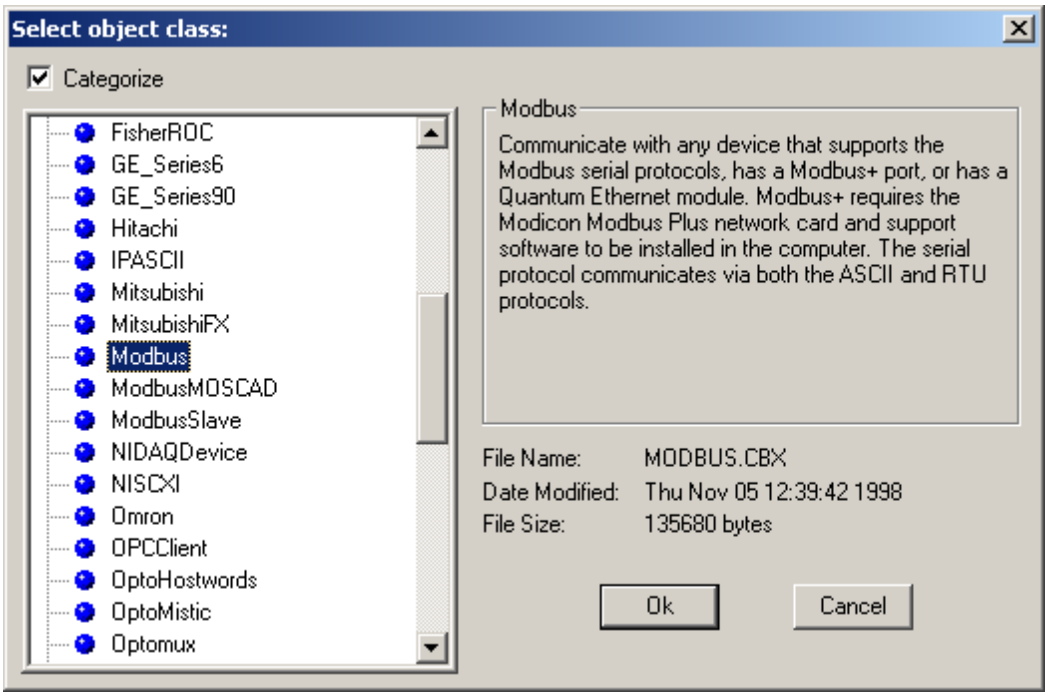



Bild 3.2: Anwahl Modbus

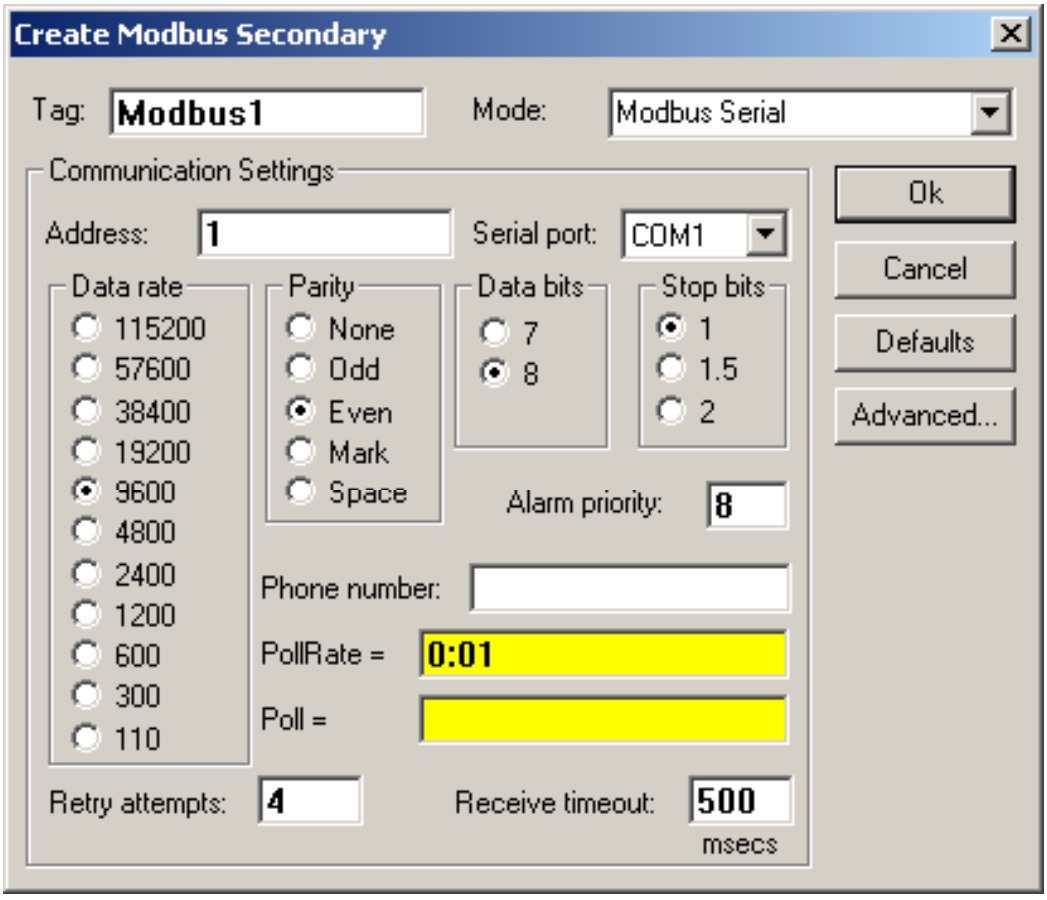



Bild 3.3: Modbus Kommunikation

Die SPS-Kommunikation wird nur einmal erstellt, weil es sich nur um ein einziges Programm handelt.

### 3.5.6.4 Erstellen der Pushbuttons (Taster)

Mit Pushbuttons (Tasters) können Verbindungen von der Haupttafel aus mit den anderen Tafeln und umgekehrt erstellt werden. Ein zweiter Pushbutton wird in jede Tafel eingesetzt damit wir bei Alarmfehler immer zur Alarmtafel springen können.

Menue Object >> Create >> Display

Es öffnet sich das Fenster < Select object class>. Hier wählen wir Display. Durch Doppelklick springt das Fenster < Display > mit seinen Objekten auf (Bild 4.1). Wir klicken < Pushbutton > an. Dann OK.

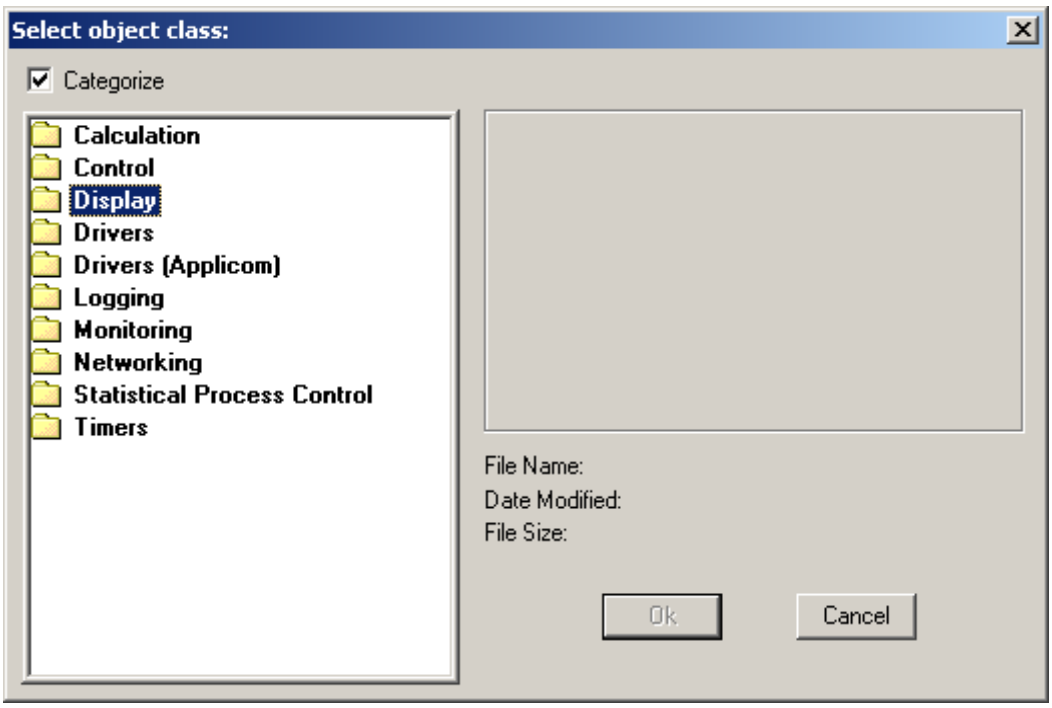



Bild 4.1: Erzeugung eines Pushbutton

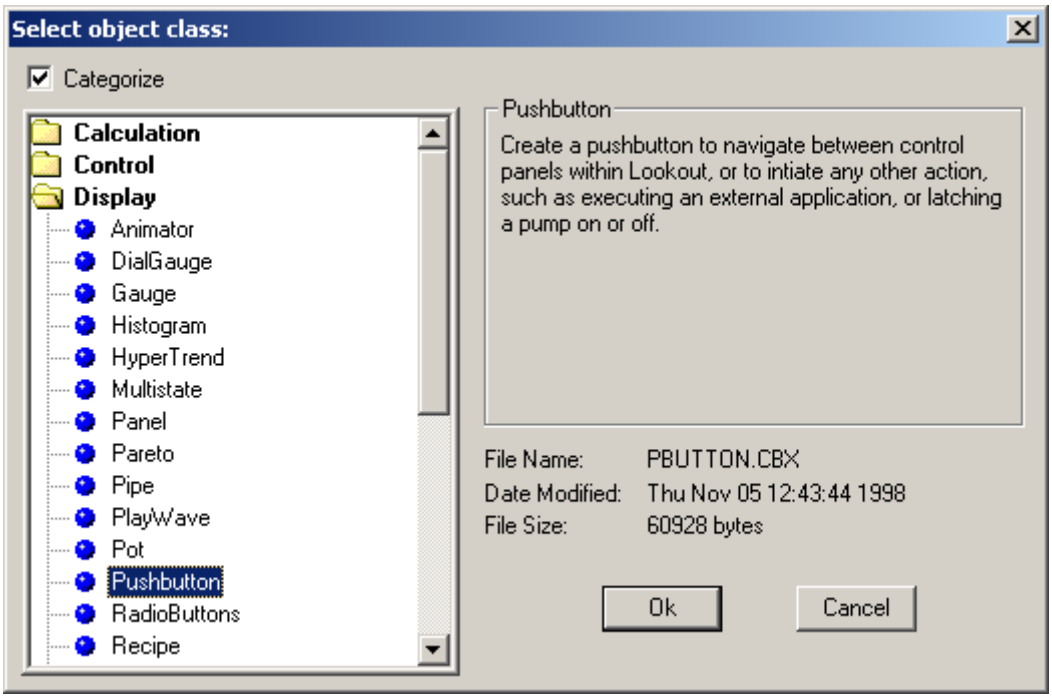



Bild 4.2: Anwahl Pushbotton

Es öffnet sich das Fenster <Revise pushbutton>.

Als Tag werden für jeden Pushbutton die Namen der Kontrolltafeln eingesetzt.
Als Button Text werden die Namen der Pushbutton eingesetzt.
Wir klicken OK.

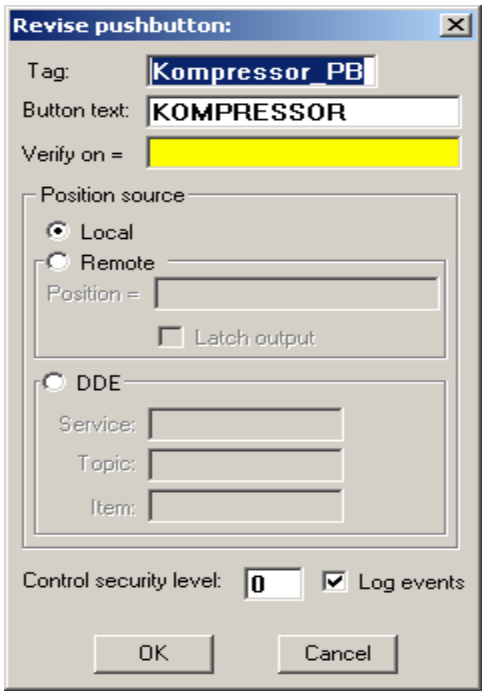



Bild 4.3: Objekt Pushbutton

Es öffnet sich das Fenster < Revise pushbutton display >. Hier wählen wir eine beliebige Text und Button Farbe.

Wir klicken dann OK.

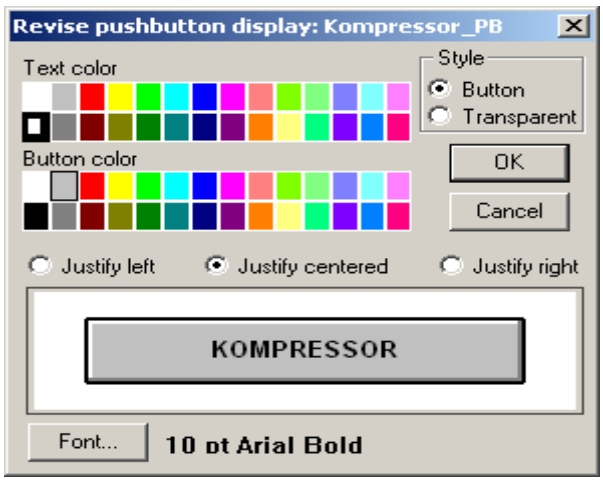



Bild 4.4: Farben wählen

Jetzt sind alle Pushbuttons erzeugt worden, aber die einzelnen Kontrolltafeln

sind nicht miteinander Verbunden.

### 3.5.6.5 Erstellen der Verbindungen zwischen den einzelnen Kontrolltafeln über den Pushbutton

Menue Object >> Edit Connections >>

Im Fenster < Edit object connections > wählen wir in dem zu springenden Panel vom Main_Panel aus < Komp_Panel > (Kontrolltafel für die Kompressortafel (Bild 5.1).

Wir klicken OK

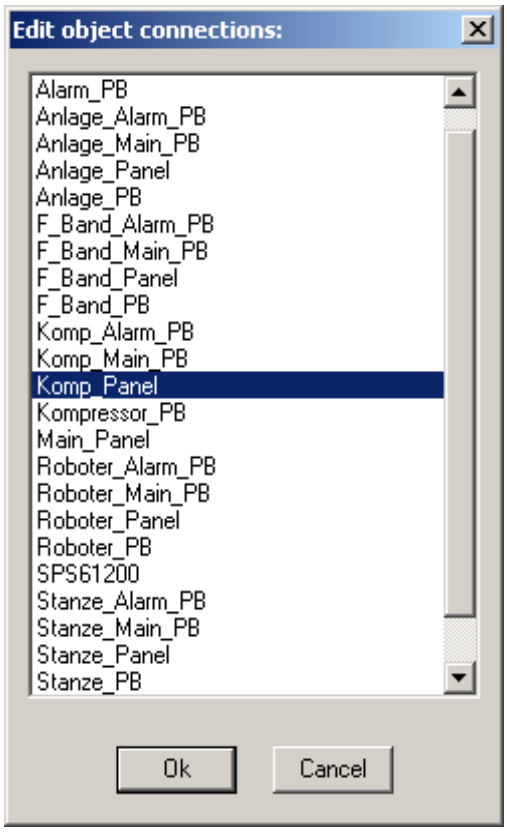



Bild 5.1: Verbindung der Pushbuttons

Es öffnet sich das Fenster < Komp_Panel connections >.

Hier wählen wir :
Tags: den entsprechenden Pushbutton wählen.
Writable members: doppelklick auf activate
In der gelben Leiste: den entsprechenden Pushbutton (Bild 5.2).

Wir klicken Accept ,dann Quit.

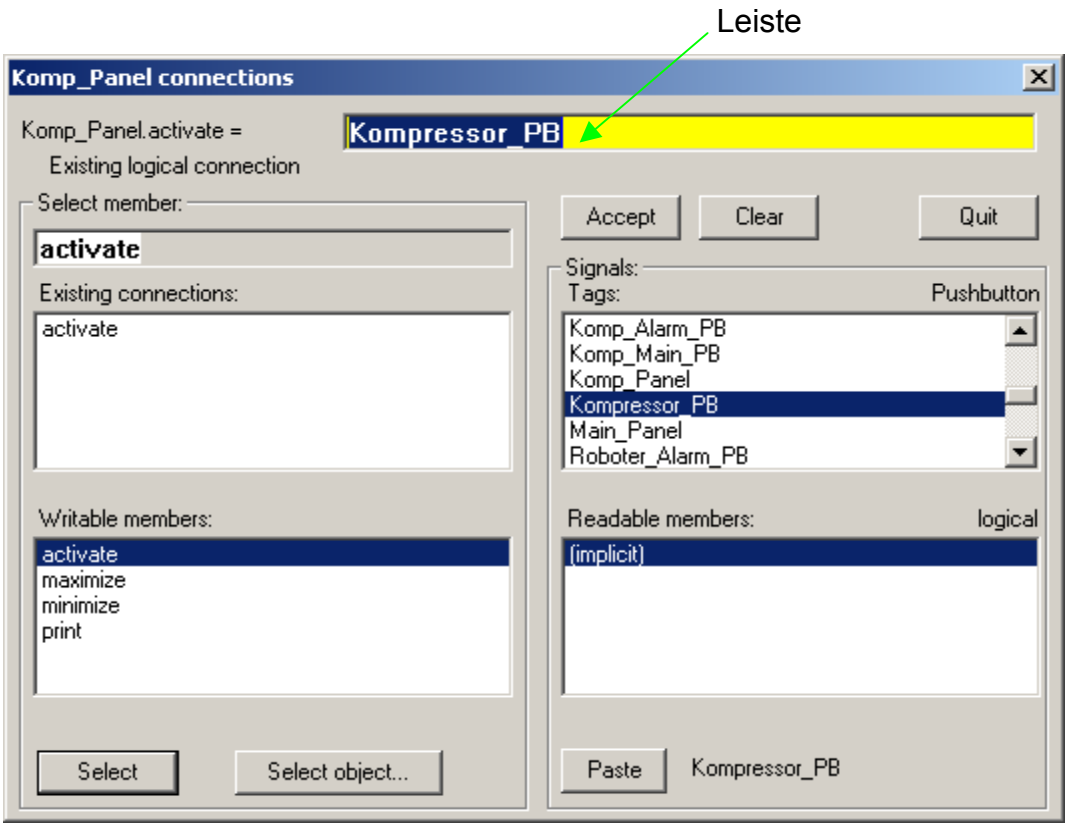
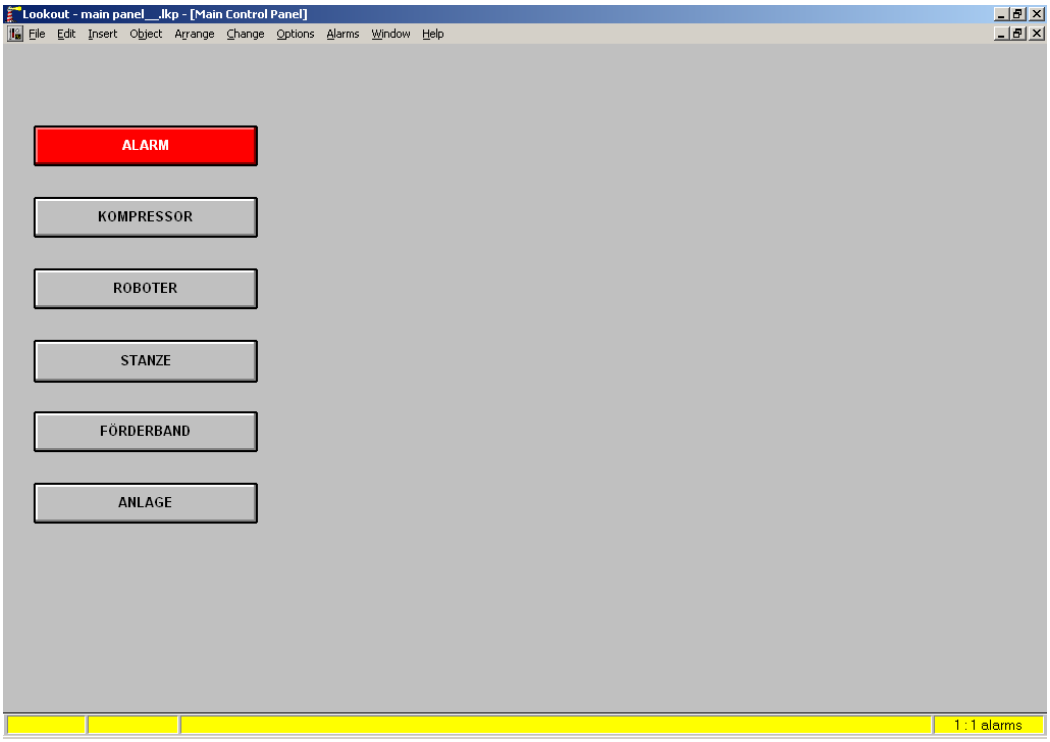



Bild 5.2: Endgültige Verbindung

Gleicher Vorgang für die übrigen Pushbutton.

**Das endgültige Ergebnis unserer Bemühungen wird so aussehen.**




Bidl 5.3: Lage der Pushbutton

### 3.5.6.6 Erstellen der database (Datenbank)

In der Database werden alle Inputs und Outputs der SPS eingegeben. Die I/O werden gebraucht um die Bilder einen Befehl zu geben der direkt von der SPS kommt damit er sich z.B ein- und ausschalten kann oder für andere Zwecke.

Menue Object>>Edit Database..

Im Fenster < Edit object database >.Hier wählen wir SPS61200.(Bild 6.1)

Wir klicken OK

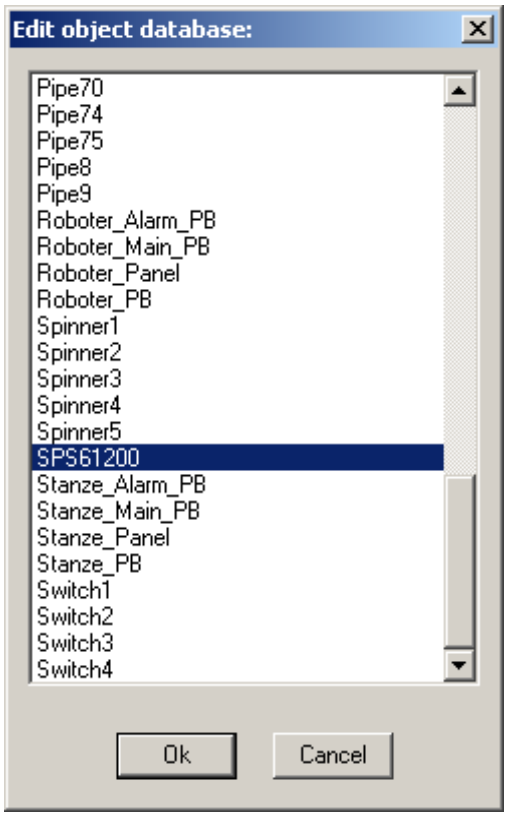



Bild 6.1:Erstellen der Database

Es öffnet sich das Fenster <SPS61200 database>

Tragen sie in den Feldern: Member die SPS-Adresse (Merker)
Alias Geräte Kennzeichnung
Description Bezeichnung der Geräte

Wir klicken SAVE.

Für jede I/O den Vorgang wiederholen.

Siehe Anhang für unsere Zuordnungsliste der Verarbeitung und den Roboter

Wir klicken dann QUIT.

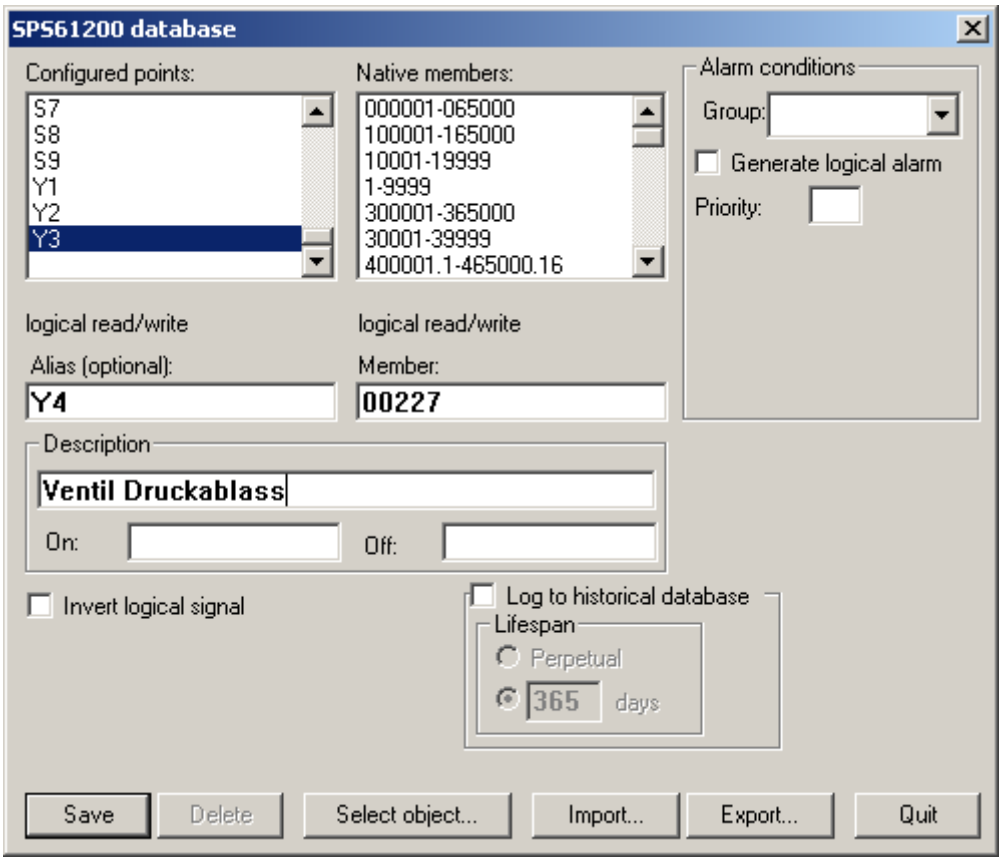



Bild 6.2: Database

### 3.5.6.7 Anzeige eines logischen Ausdrucks

Ein logischer Ausdruck hat nur zwei Zustände, die sich leicht graphisch Darstellen lassen z.B. durch Farbumschaltung. Hiermit können auch andere Darstellungen repräsentiert werden wie z.B. Leuchtlampen oder andere Graphics.

Das Symbolbild, das wir erstellen werden, zeigt an, ob ein Motor mit einem Zylinder, das wir gezeichnet haben, durch das Signal (Adresse der SPS) ein oder ausgeschaltet ist. (Siehe Anhang Jasc Paint Schop Pro 7 )
Alle von uns gezeichneten Bilder befinden sich in den Dateien:
C \:Lookout \Graphics unter:
New Roboter
Anlage
New Förderband
Stanze
Kompressor
Mot + Speicher
Main Pictures
Motor Drehscheibe

## Menue Insert < Expression>

Es zeigt sich das Fenster <Insert expression>

Doppelklick auf SPS61200 damit die Verbindung mit der SPS stattfinden kann. In der gelben Leiste erscheint

SPS61200.000001 die ändern wir auf die entsprechende Adresse SPS61200.00223.

Wir klicken OK

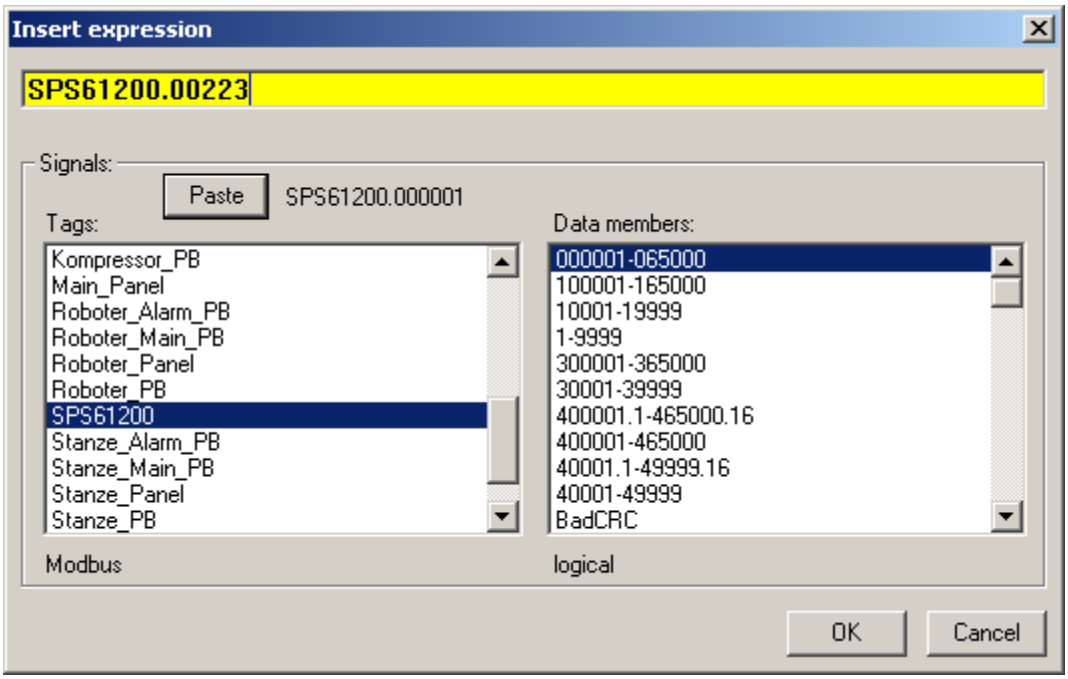



Bild 7.1: Zuweisung eines Ausdrucks

Sie sehen jetzt das Fenster < Display logical signal >

Klicken sie auf Custom >> On. Sie erkennen dass den Feld On blinkt.

Wir klicken OK.

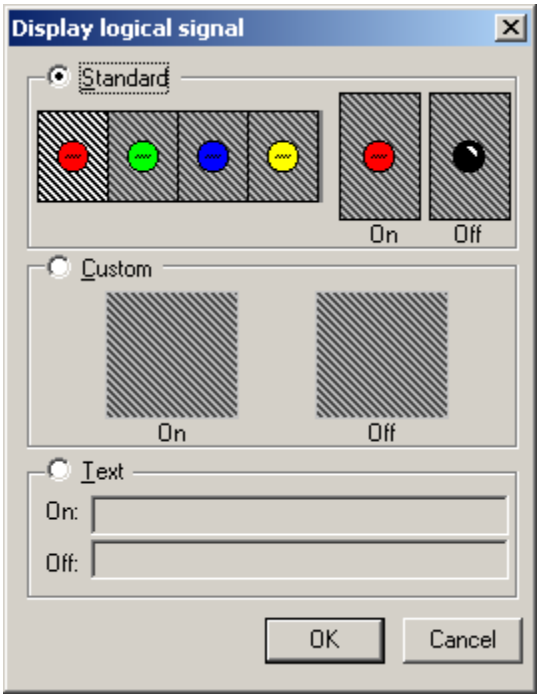



Bild 7.2: Display

Es öffnet sich das Fenster <Select graphik>

Klicken sie auf < Mot + speicher >. Sie sehen die Verfügbaren Bilder in dieser Datei.

Wählen sie für Motor off das rote Bild (Links) und für Motor on das grüne (Rechts ).
Klicken sie OK und wiederholen sie den Vorgang für das Off Feld.

Klicken sie OK.

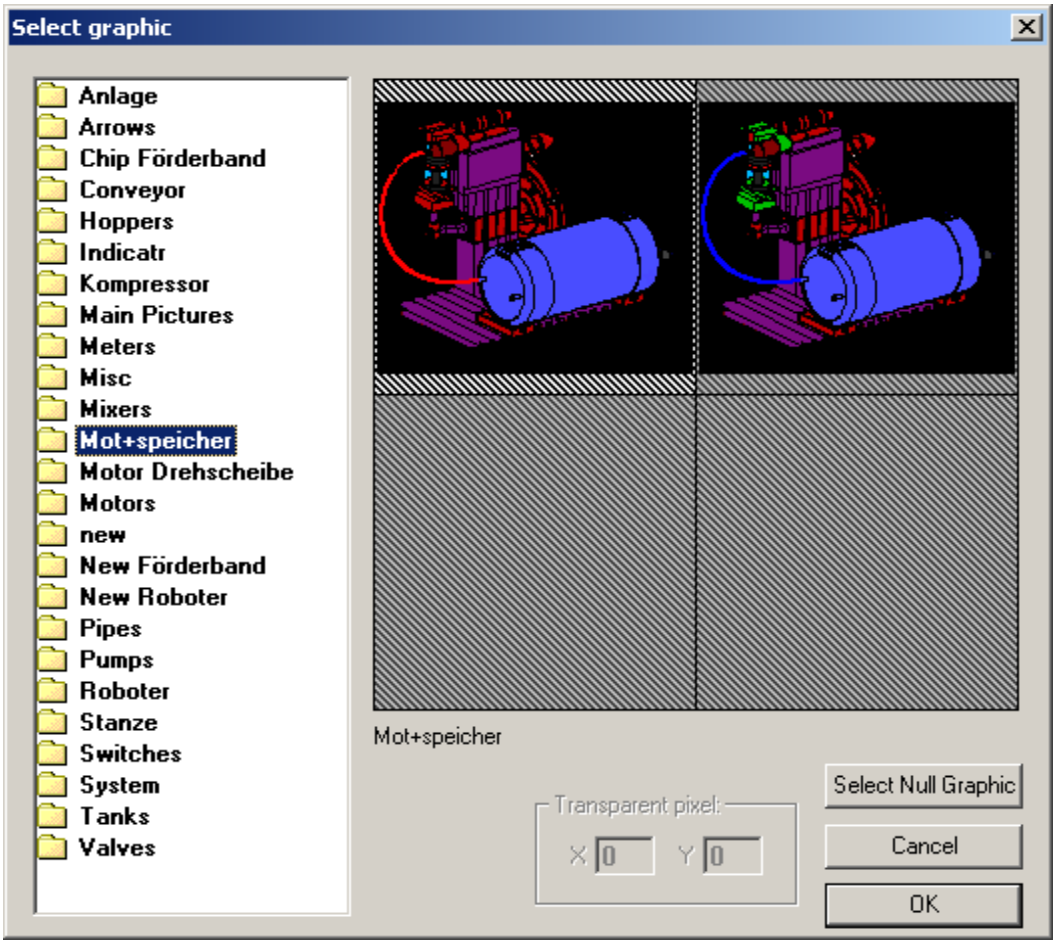



Bild 7.3: Kompressor Graphic

Sie sehen jetzt das Fenster < Display Logical Signal>

Klicken sie OK

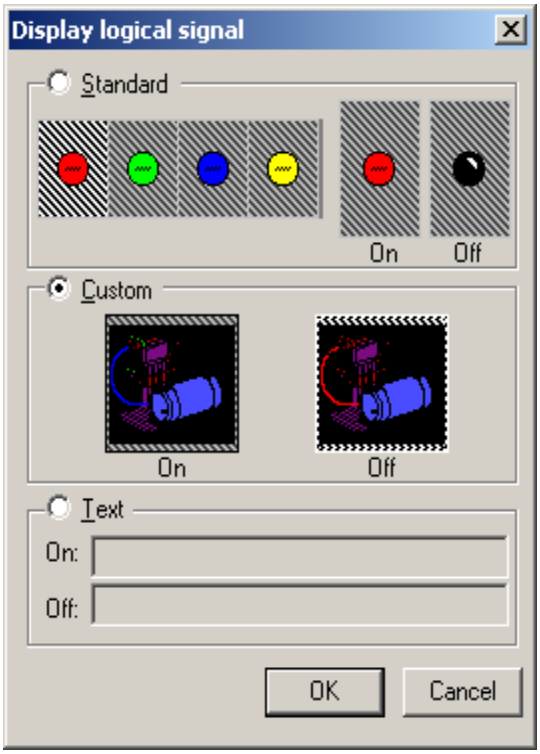



Bild 7.4: Einfügen der Graphic im Display

Sie sehen jetzt das Bild auf den Bildschirm. Sie können es vergrößern und positionieren je nach Wunsch.

Wiederholen sie den gleichen Vorgang zum einsetzen der übrigen Bilder.

### 3.5.6.8 Zeichnen von Rohrverbindungen

Die Verbindung der Elemente unserer Kontrolltafel durch Rohre ermöglicht uns eine bessere Anschaulichkeit. Dabei muss jedes Rohrstück neu erzeugt, oder einfach kopiert werden (Shift-drag).

Menue Object >> Create >> Display >> Pipe >> OK.

Darauf erscheint das Bild < New Pipe >.

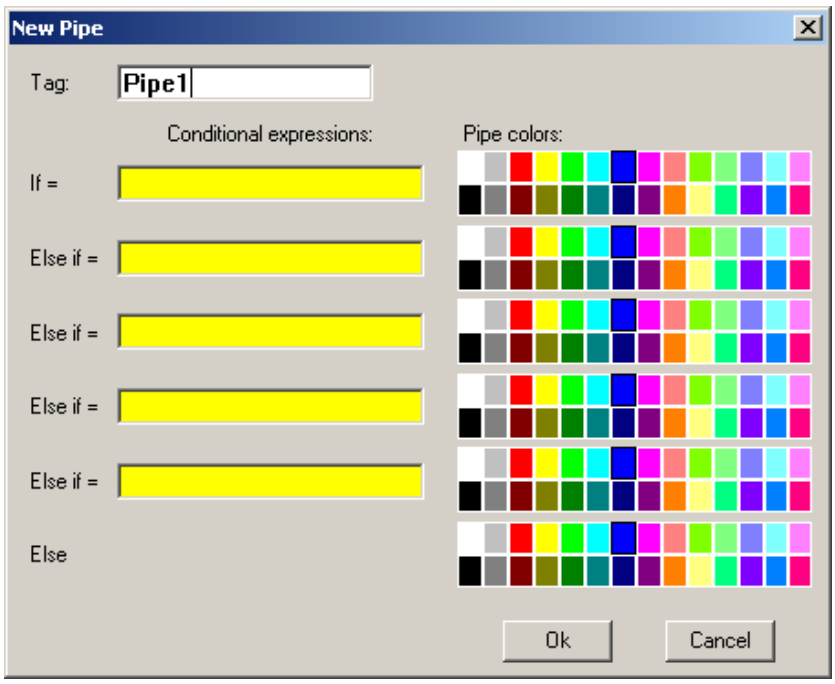



Bild 8.1: New Pipe

Das Rohr soll, wenn kein Druck vorhanden ist rot sein und bei vorhandenem Druck soll das Rohr blau sein.

Tag Pipe1
If SPS61200.00223 (Bei dem Signal 00223 der SPS wird das Rohr blau.)

Klicken sie OK.

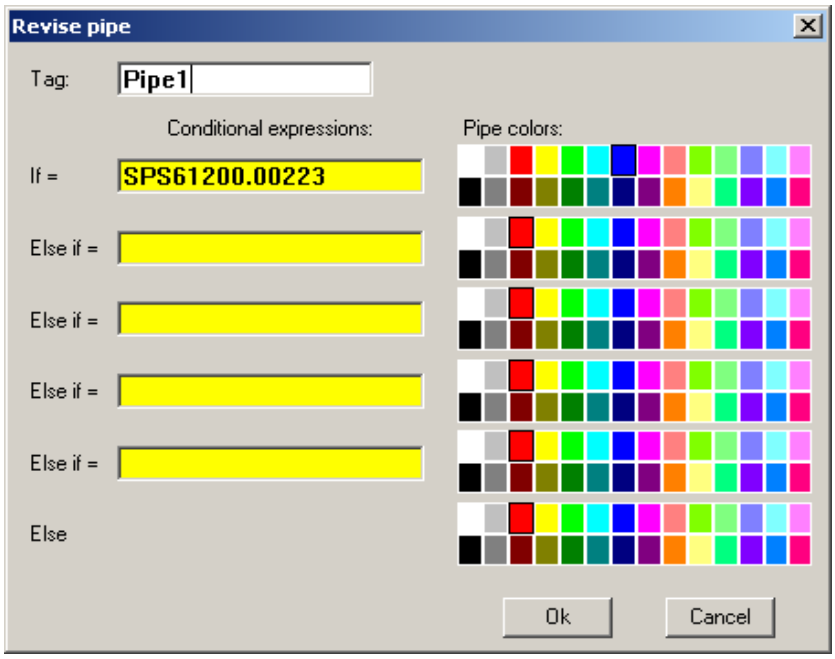



Bild 8.2: Revise Pipe

### 3.5.6.9 Beschriftung der Elemente

Textfelder Beeinflussen nicht die Funktion des Prozesses, aber sie tragen zur Verständlichkeit der Kontrolltafel bei.

Menue Insert >> text/plate/inset .Es öffnet sich das Fenster
< Insert text/plate/inset >.

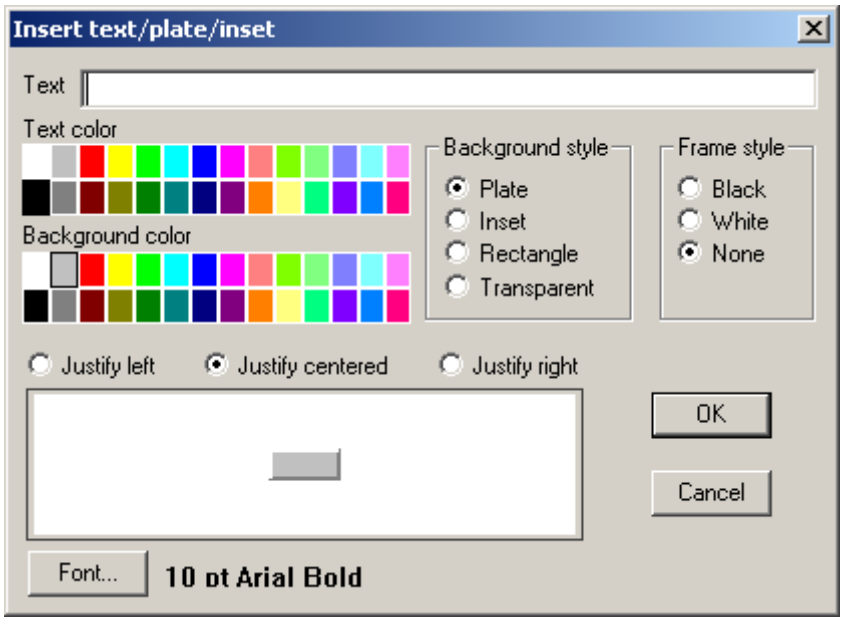



Bild 9.1: Einfügen des Textes

Text : Schreiben sie den Entsprechenden Namen zum Element
Texcolor und Background color: Wählen sie eine Farbe
Font: Sie können die Größe und die Schriftart wählen

Klicken sie OK

Sie können jetzt den Text auf dem Bildschirm erkennen. Plazieren sie den Text bei dem Element.

### 3.5.6.10 Erzeugung eines Spinners

Der Spinner ist ein Schauzeichen, das eine Drehbewegung anzeigt.

Edit mode.
Menue : Object-Create

Im Fenster < Select object class > wählen wir < Display >,dann Spinner ,OK.
Es öffnet sich das Fenster < New Spinner >.

Tag: Spinner1
Logical ON :SPS61200

Damit dreht der Spinner , wenn der Motor M3 läuft. Die Drehrichtung des Spinners ist nicht wählbar.

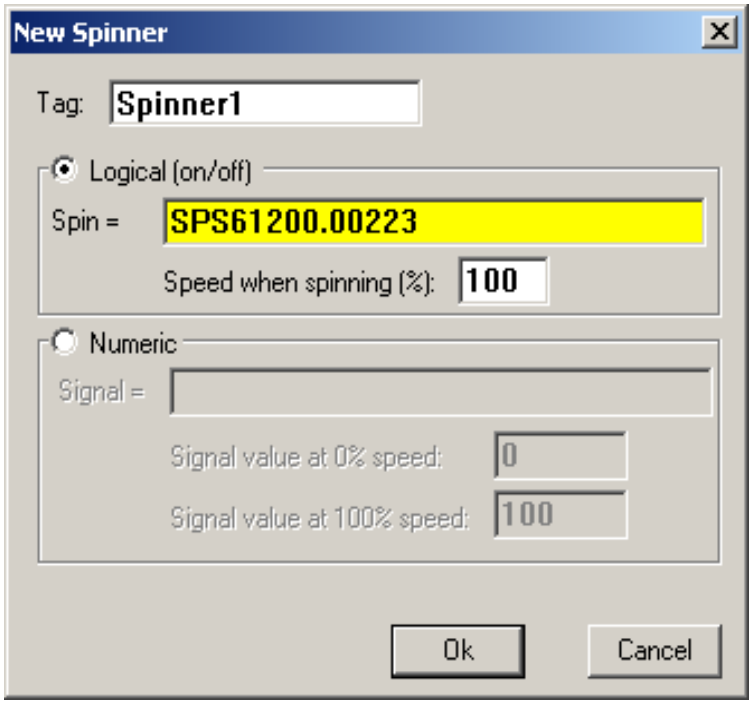



Bild 10.1: Erzeugen eines Spinners

Damit sollte ihr Prozessbild etwa so aussehen.

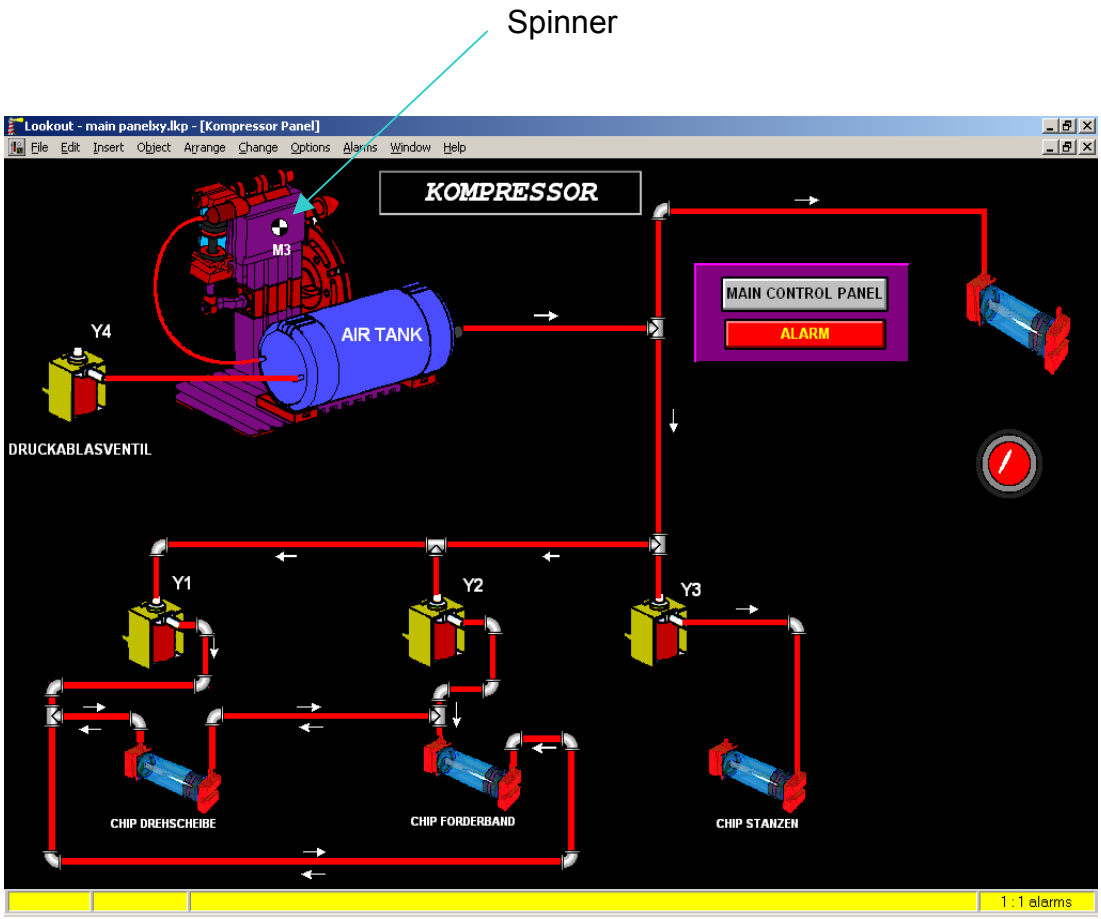



Bild 10.2 : Kompressor

### 3.5.6.11 Kopieren von Ausdrücken

Es kann vorkommen, dass auf einer Kontrolltafel mehrere verschiedene Ausdrücke auf die gleiche Art angezeigt werden soll.
z. B. Leuchtbalken. Durch Kopieren bestehender Ausdrücke kann das sehr einfach geschehen.

Kopieren des Objectes

Zum Kopieren klicken wir das zu kopierende Objekt an. Bei gedrückter Schift-Taste drücken und halten wir die linke Maustaste auf das Objekt. Dann ziehen wir das Objekt an die gewünschte Stelle und lassen zuerst die Maus-, dann die Schifftaste (Schift-Drag)

### 3.5.6.12 Erzeugung eines Flipflop-Schalters (Latchgate)

In den meisten Fällen gibt uns die SPS nur ein Signal von sehr kurze Zeit, diese Zeit genügt nicht um einen Zustand im Bildschirm zu repräsentieren deshalb wird hier Latchgates benutzt. Mit Latchgates wird auch der Zustand der Aktion länger auf dem Bildschirm angezeigt.

Ein Flipflop hat einen Setz- ( Zustand im Bildschirm anzeigen) und einen Rücksetzeingang ( Zustand im Bildschirm nicht mehr anzeigen). In den Folgenden Kontrolltafeln kommen solche Flipflops vor. (Förderband, Roboter)

z.B. Roboter: Während einer kurzen Zeit von der SPS gegebenen I/O Adressen:
SPS 00.530 Homeposition
SPS 00.533 Förderband zum Container
SPS 00.534 Container zum Förderband
SPS 00.535 Homeposition zum Förderband

**Setzen**:(Turn On =)
SPS61200.00534 or SPS61200.00535
**Rücksetzen** (Turn Off =)
SPS61200.00533 or SPS61200.00530

Damit wollen wir den Zustand SPS61200.00533. (Roboterzange über dem Förderband) erkennen und festhalten

Menue Object>>Create
Damit öffnet sich das Fenster << Select object class >>. Doppelklick auf << Control >>, dann wählen wir << Latchgate > >.

Es öffnet sich dieses Fenster.

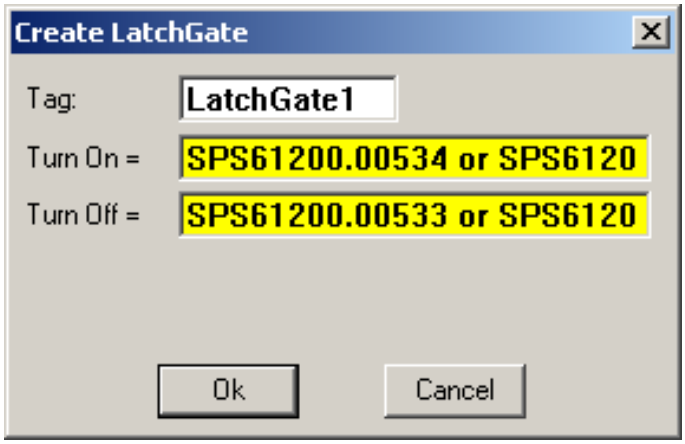



Bild 12.1: Latchgate

Tag: Latchgate1
Turn On = SPS61200.00534 or SPS61200.00535
Turn Off = SPS61200.00533 or SPS61200.00530

Klicken sie OK.

Es öffnet sich das Fenster < Insert Expression > , klicken sie OK.

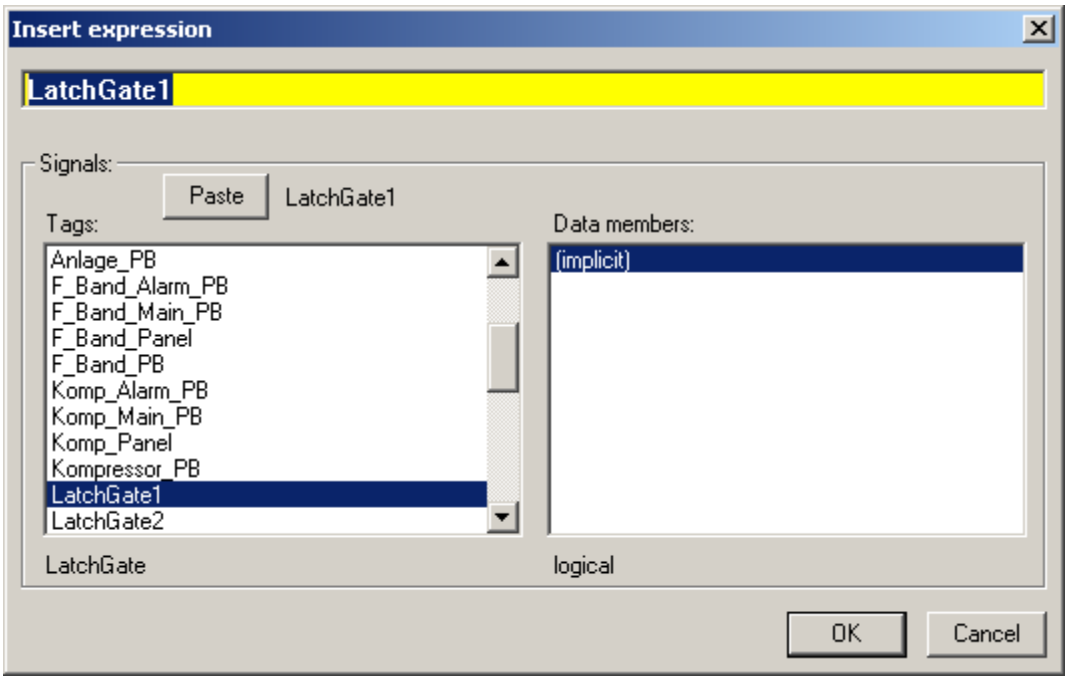



Bild 12..2 : Insert Expression

In das Fenster < Display logical signal > setzen sie in Custom die entsprechende Graphik.

Klicken OK.

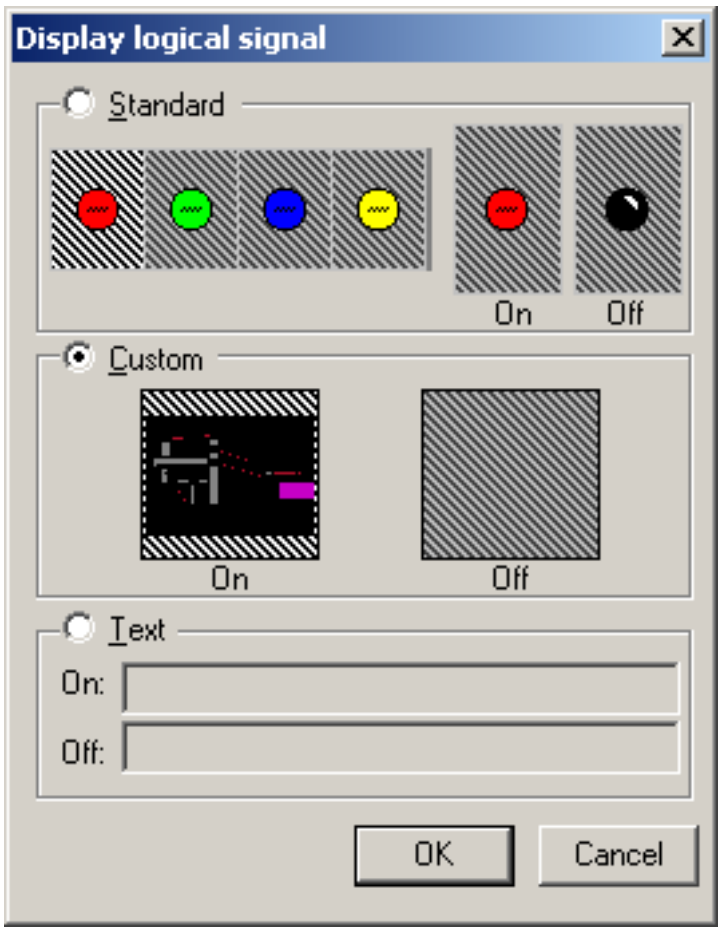
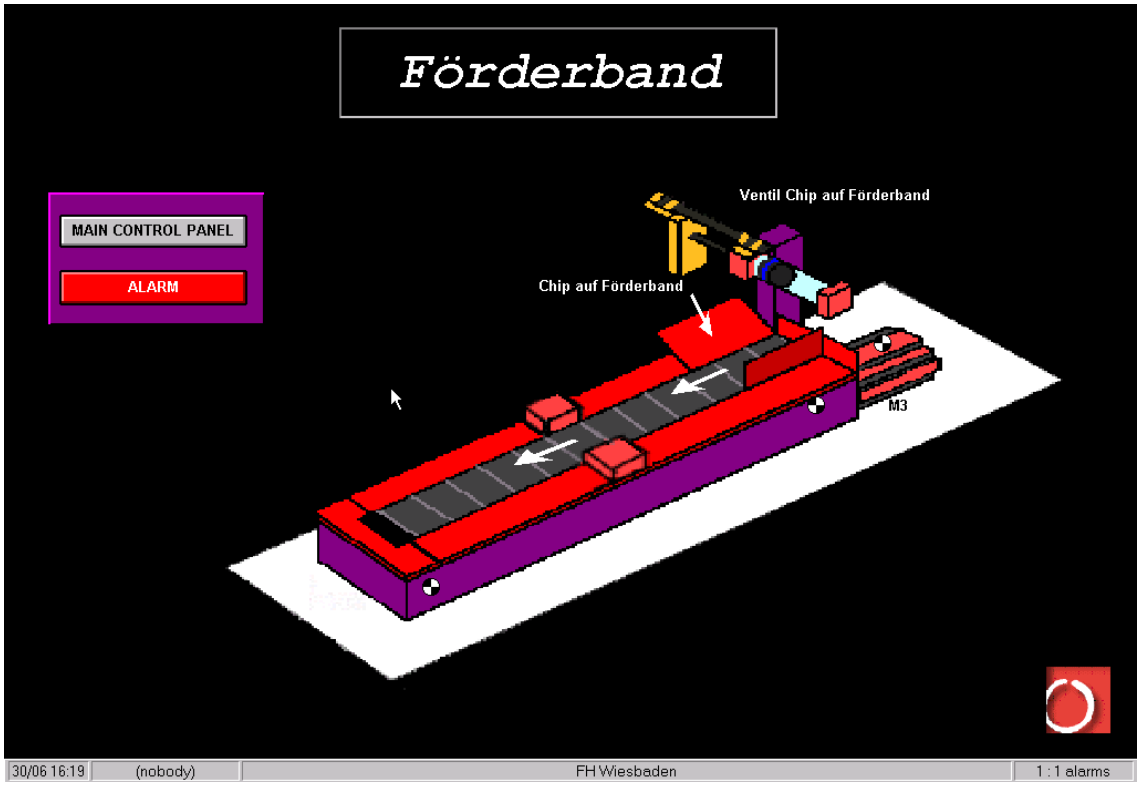



Bild : Display

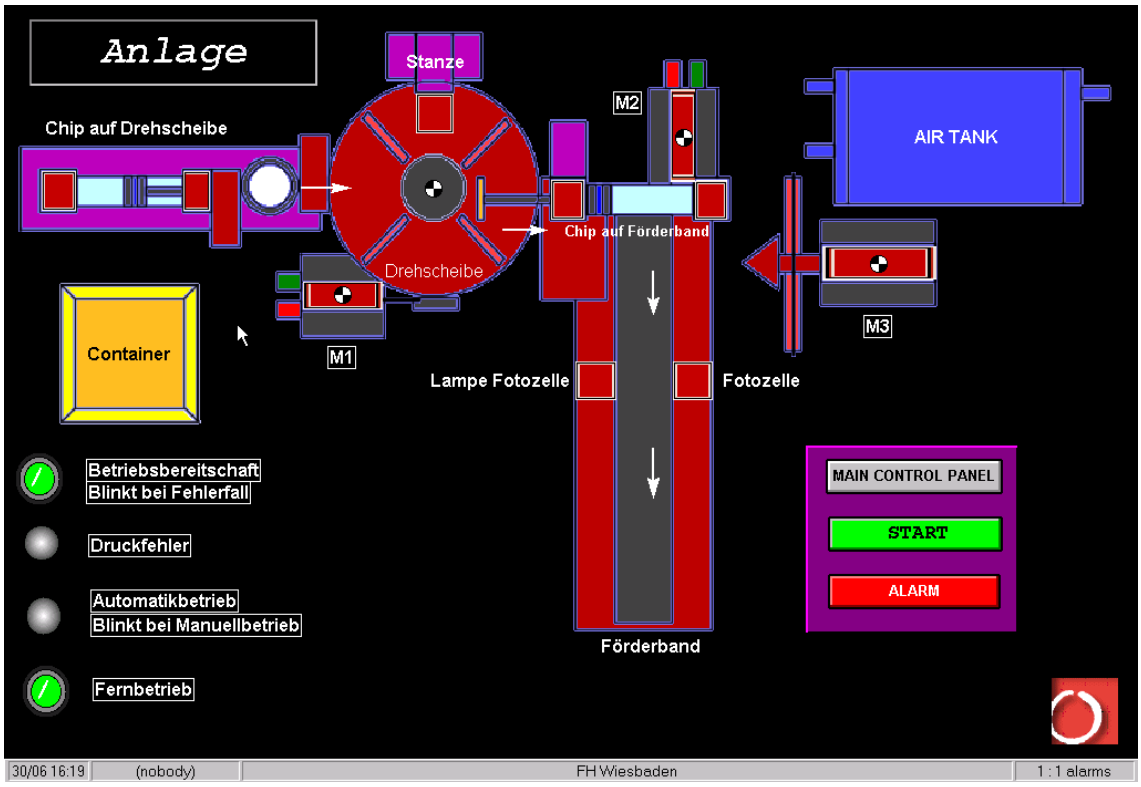
# Jasc Paint Shop Pro 7

Unsere Bilder wurden zuerst skizziert und dann im Jasc Paint Shop Pro 7 gescannt. Im Jasc Paint Shop Pro 7 haben wir die gescannten Bilder als Hintergrund benutzt, weil uns das Programm nicht ermöglichte die Bilder zu verarbeiten. Deshalb haben wir die gescannten Bilder im Jasc Paint Shop Pro 7 nachgezeichnet um einen Layer ( Struktur) zu erzeugen damit sie verarbeitet werden können und entsprechend gefärbt werden. Für jedes Panel werden viele verschiedene Bilder benutzt, um eine anständige Animation der Visualisierung der Anlage zu ermöglichen.

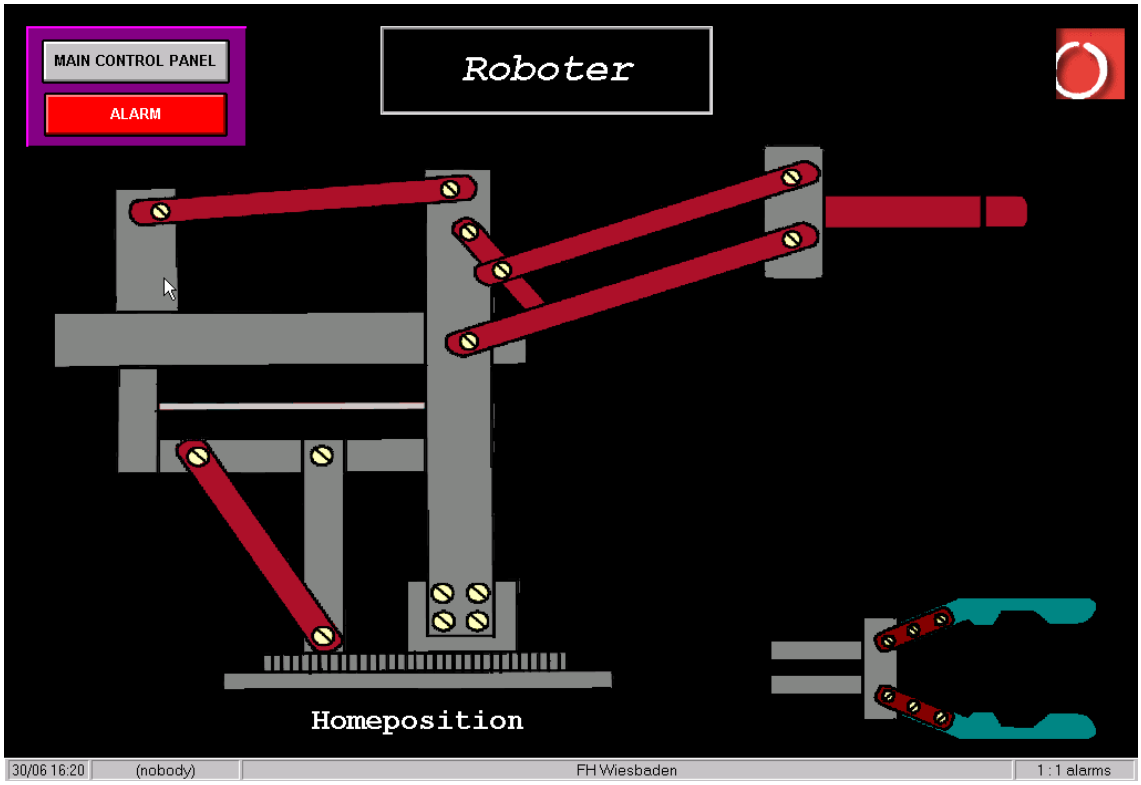
## Entgültige Bilder unseren 5 Panels



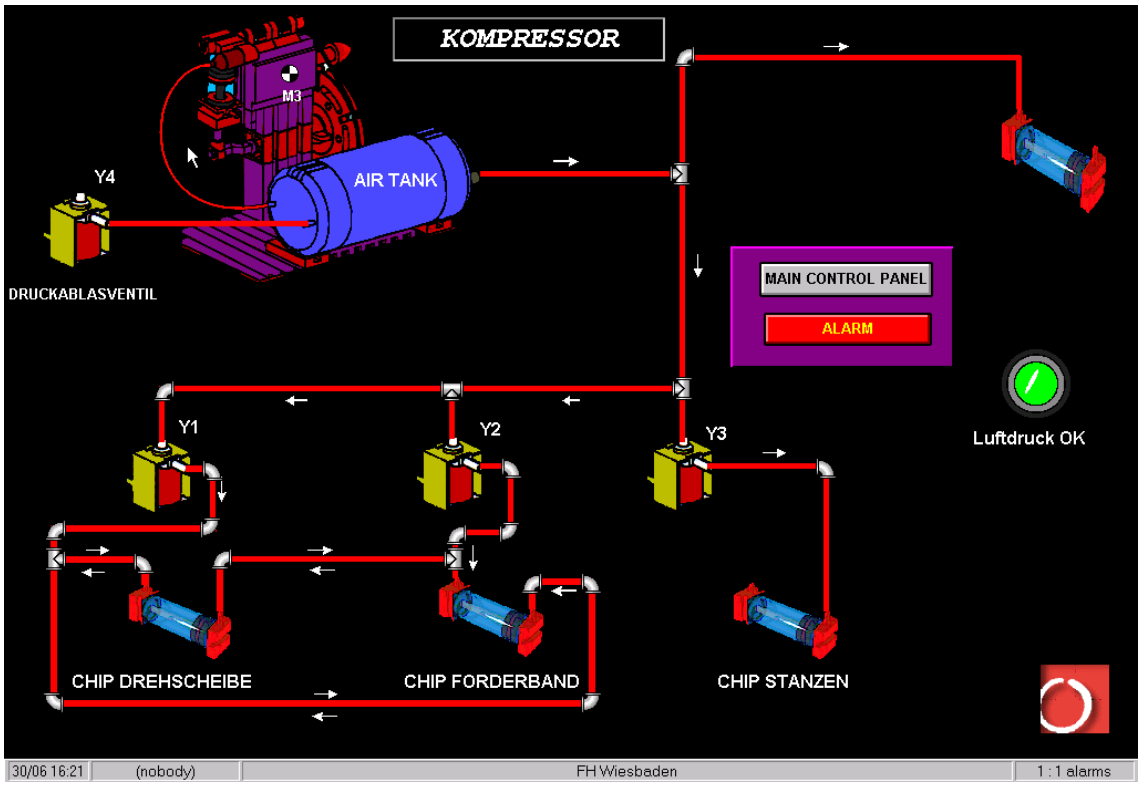

Förderband ( Ausgeschalteten Zustand)



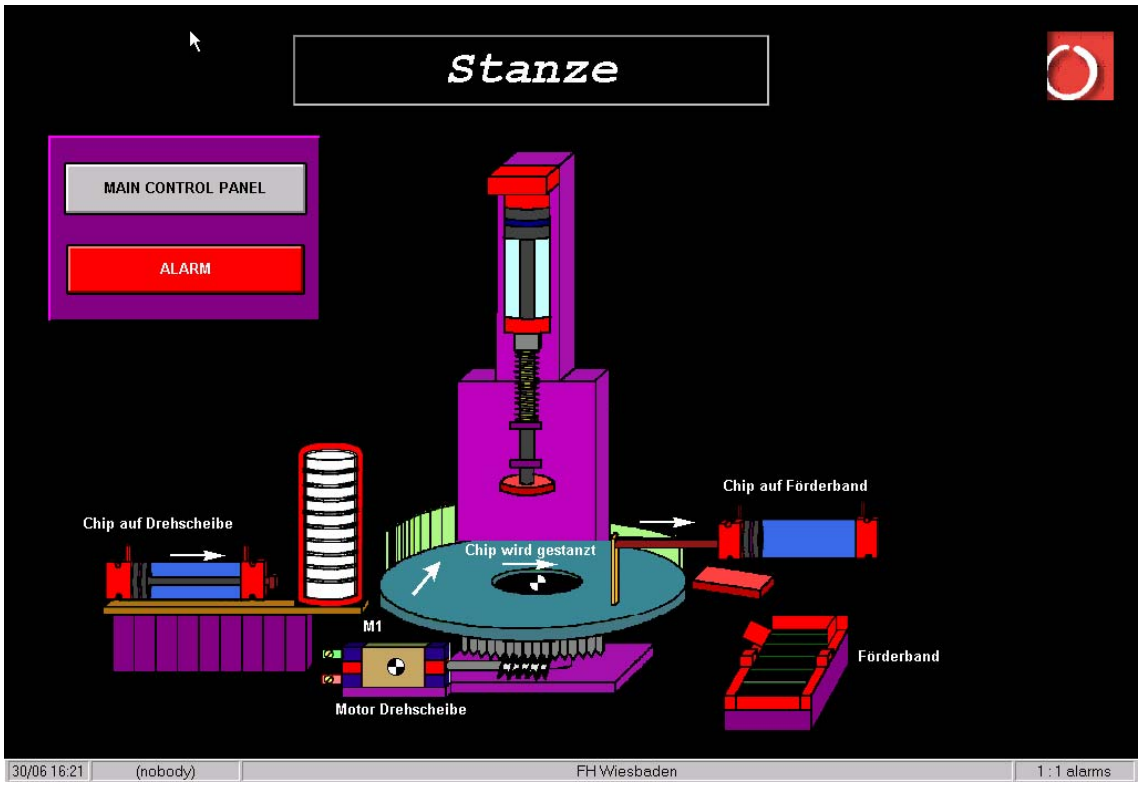

Anlage




Roboter ( Homeposition )




Kompressor




Stanze

# 4. Zusammenfassung

## 4.1 Aufgabenstellung

Ein elektropneumatisches Bearbeitungszentrum und ein Knickarmroboter sollen mittels SPS angesteuert werden. Die Steuerung soll manuell und automatisch erfolgen.

Im manuellen Betrieb wird der Roboter über die Tasten eines ASCII-Hand-Held-Programmiergerät bedient. Das Bearbeitungszentrum wird im manuellen Betrieb über Taster und Stellschalter bedient, die sich auf einem Stellpult befinden.

Mit Hilfe einer Prozessvisualisierungssoftware werden die einzelnen Signalzustände an einem PC dargestellt.

## 4.2 Lösungsweg

Da viele verschiedene Aufgaben anstanden teilten wir uns in Gruppen auf.

***Auflistung der verschiedenen Aufgaben:***

- Anlage auf einer Mdf-Platte aufbauen
- Anpassungsschaltung zwischen der SPS und dem Bearbeitungszentrum sowie des Roboters
- Spannungsversorgung herstellen
- Steuerpult herstellen
- Verkablung der beiden SPS
- Einarbeitung in die Funktion des ASCII-Hand-Held-Programmiergerät
- Verbindung zwischen den zwei SPS herstellen
- Einarbeitung in die Prozessvisualisierungssoftware (LOOKOUT)

Waren diese einzelnen Teilaufgaben erledigt, so wurde mit der Programmierung der einzelnen Teile der Anlage begonnen. Für die Programmierung teilten wir uns wieder in einzelne Gruppen auf. Jede Gruppe bekam ein Teil der Anlage zu programmieren.

Die Anlage wurde zur Programmierung in folgende Teile aufgeteillt:

- Kompressor und Stanze
- Förderband und Übergabesequenz
- Roboter
- LOOKOUT

Waren die einzelnen Teilprogramme fertig, so wurden sie zusammengesetzt und auf einander abgestimmt. Bei dem Zusammensetzen traten jedoch viele Probleme auf, da viele Bedingungen erfüllt sein müssen damit die einzelnen Teilprogramme fehlerlos miteinander arbeiten.

## 4.3 Ergebnis

Es gelang unserer Gruppe das Projekt zu realisieren so wie es in der Aufgabenstellung stand.

## 4.4 Ausblick

In einer Fortsetzung des Projektes könnte die Anlage so umprogrammiert werden daß die Verarbeitung schneller erfolgt um somit die Stückzahl der Anlage zuerhöhen. Dies wäre zb. ein Punkt der in der Realität sehr wichtig ist. Der Roboter könnte auch noch programmiert werden so daß er das Silo mit Chips füllt. Zusätzlich könnte der Abtransport der Chips zb. in ein Lager realisiert werden. Mit Hilfe der Prozessvisualisierung könnten ebenfals noch viele Zusätze dargestellt werden.

# 5. Literaturverzeichnis

**[1]** **Prozessvisualisierung unter Windows**
**Gerhard Schnell ( Hrsg. )**
**Volker Keim**
**ISBN 3-528-03105-0**

**[2]** **AEG Schneider Automation**
**Modicon Micro**
**Ladder Logic**
**Benutzerhandbuch**
**AEG Aktiengesellschaft 1993**

**[3]** **AEG Schneider Automation**
**Modicon**
**512 / 612 Micro**
**Hardware**
**Benutzerhandbuch**
**AEG Aktiengesellschaft 1993**
**A91M. 12-701931.21-0195**

**[4]** **AEG Schneider Automation**
**Modicon**
**Handprogrammiergerät**
**Benutzerbuch**
**Modicon Inc. 1994**
**A91M. 12-703450.20-0294**

**[5]** **AEG Schneider Automation**
**Modicon Micro**
**Modsoft Lite**
**Benutzeranleitung**
**AEG Aktiengesellschaft 1993**
**A91M. 12-702313.20-0893**

**[6]** **Vom Lehrer gestellte CD:**
- **Demo-Version**
- **Modsoft**
- **Einleitung**

# 6. Danksagung

Hiermit bedanken wir uns bei folgenden Personen und Einrichtungen :

Herrn WOLMERING Claude für :

- die gute Betreuung während des Projekts
- die fachmännischen Erklärungen
- die Bereitschaft ausserhalb der Schulstunden
- die Einweisung in der Visualisierungssoftware LOOKOUT

LTAM für :

- die zur Verfügungstellung des benötigten Materials
- die zur Verfügungstellung der benötigten Geräte
- die zur Verfügungstellung des Budgets zum Kauf von Bauteilen

Fachhochschule Wiesbaden :

- CD mit der originalen Auflage der LOOKOUT-Software

# 7. Eigenständigkeitserklärung

**Luxemburg, den 4. März 2002**

**Hiermit bescheinigen wir, dass die vorliegende Arbeit sowie der Bericht selbstständig und keiner ausser der ausdrücklich angegebenen Hilfsmittel bedient wurde.**

**BASTIAN Marc**

**DA SILVA Bruno**

**DICHTER Charles**

**FERREIRA Marco**

**HENSCHEN Stéphane**

**OLINGER Luc**

**PRUMBAUM Laurent**

**WILDSCHUTZ Yves**